



O conhecimento para ensinar estatística:  
uma reflexão sobre a prática de uma professora  
numa turma de 4.º ano

Relatório da Componente de  
Investigação de Estágio Orientado pela  
Prof.<sup>a</sup> Doutora Joana Maria Leitão Brocardo

Raquel Vicente Quintinha



O conhecimento para ensinar estatística:  
uma reflexão sobre a prática de uma professora  
numa turma de 4.º ano

Relatório da Componente de  
Investigação de Estágio Orientado pela  
Prof.<sup>a</sup> Doutora Joana Maria Leitão Brocardo

Raquel Vicente Quintinha



## **Resumo**

O presente estudo visa compreender de que modo o conhecimento do professor para ensinar estatística, entendido como incluindo o conhecimento pedagógico e o conhecimento do conteúdo em estatística, apoiam a planificação e a condução de tarefas estatísticas no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Esta investigação é um estudo sobre a minha própria prática, realizado no contexto do estágio curricular que realizei entre março e maio de 2017 numa turma de 4.º ano com 20 alunos.

A presente investigação tem como objetivo analisar que conhecimento estatístico utilizo quando planifico e exploro uma sequência de tarefas de OTD numa turma de 4.º ano. Definiram-se as seguintes questões globais de investigação: (1) Qual o conhecimento para ensinar estatística que utilizo para selecionar e planificar tarefas de OTD? (2) Qual o conhecimento para ensinar estatística que utilizo para explorar as tarefas de OTD com os alunos na aula?

Este estudo insere-se no paradigma interpretativo e segue uma abordagem qualitativa. Na recolha de dados recorri à observação participante e à recolha documental, usando as seguintes formas de registo de dados: gravações áudio, transcrições integrais das gravações áudio realizadas durante as aulas, notas de campo, planificações, materiais de apoio às aulas, tarefas e produções dos alunos. A análise dos dados organizou-se a partir de categorias de análise decorrentes do quadro teórico de referência e ajustadas de acordo com os dados recolhidos.

As conclusões do estudo evidenciam uma relação forte entre o conhecimento que apoia a planificação de tarefas estatísticas e o que apoia a sua condução na aula. Permitem identificar fragilidades ao nível das componentes do conhecimento relativas à necessidade de dados e à integração estatística e contextual. Finalmente, conclui-se que é ao nível da representação de dados (transnumeração) e análise de dados que o conhecimento da autora deste estudo se revela mais consistente.

Palavras-chave: Organização e tratamento de dados, conhecimento do professor, conhecimento do professor para ensinar estatística, reflexão sobre a prática.



## **Abstract**

The present study aims to understand how the teacher's knowledge to teach statistics, understood as including the pedagogical knowledge and the knowledge of the content in statistics, support the planning and conduction of statistical tasks in the 1st Cycle of Basic Education. This research is a study of my own practice, carried out in the context of the curricular internship that I did between March and May 2017 in a 4th grade class with 20 students.

The present research aims to analyze what statistical knowledge I use when planning and exploring a sequence of OTD tasks in a 4th grade class. The following global research questions were defined: (1) What knowledge to teach statistics do I use to select and plan OTD tasks? (2) What knowledge to teach statistics do I use to explore OTD tasks with students in class?

This study is inserted in the interpretative paradigm and follows a qualitative approach. In the collection of data, I used participant observation and documentary collection, using the following forms of data recording: audio recordings, full transcripts of audio recordings made during classes, field notes, schedules, class support materials, tasks and productions from the students. The analysis of the data was organized from categories of analysis derived from the theoretical frame of reference and adjusted according to the collected data.

The conclusions of the study show a strong relationship between the knowledge that supports the planning of statistical tasks and what supports their conduction in the classroom. They allow identifying weaknesses at the level of knowledge components related to data needs and to statistical and contextual integration. Finally, it is concluded that it is at the level of data representation (transnumeration) and data analysis that the knowledge of the author of this study is more consistent.

Key words: Organization and data processing, teacher knowledge, teacher knowledge to teach statistics, reflection on practice

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar quero agradecer à minha orientadora pela dedicação e pelo modo como me incentivou a fazer o melhor possível. Por em todos os momentos em que senti dificuldades me ter explicado que “o caminho faz-se caminhando”.

Um agradecimento especial também à professora cooperante e à professora orientadora de estágio Fátima Mendes por toda a disponibilidade e dedicação. E aos alunos da turma do 4.º ano por tudo o que me permitiram aprender e pelo carinho que demonstraram.

Quero também agradecer às minhas colegas de mestrado pelo apoio que me deram, desde o momento em que ainda estava em estágio até à conclusão do presente projeto. Destacando a minha colega e grande amiga Rute com quem fui partilhando algumas das minhas dúvidas.

Agradeço ainda a todos os meus amigos que sempre acreditaram que ia conseguir concluir este projeto e que sempre me incentivaram a continuar.

Finalmente quero também agradecer com enorme carinho à minha família, que esteve sempre ao meu lado, que nos momentos em que começava a desacreditar me incentivou a continuar. Aos meus pais pelas palavras de incentivo. Às minhas queridas irmãs Marta, Diana e Inês por todos os momentos em que ouviram as minhas leituras, dando-me o conforto e a segurança que tantas vezes precisei. Ao Miguel por todo o amor e orgulho que demonstrou por estar a concluir esta fase. E ao meu avô Eduardo que sempre me ensinou que nada se faz sem esforço.

“A satisfação reside no esforço, não no resultado obtido.  
O esforço total é a plena vitória.”  
(Mahatma Gandhi)

## Índice

<b>Capítulo 1- Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1 Motivação, pertinência, objetivo e questões do estudo.....	1
1.2 Organização do relatório.....	3
<b>Capítulo 2 - Enquadramento teórico.....</b>	<b>5</b>
2.1 Orientações curriculares para o ensino da estatística no 1.º Ciclo do Ensino Básico.....	5
2.2 Tarefas estatísticas .....	9
2.3 Literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico.....	16
2.4 Perspetivas sobre o ensino da estatística no 1.º CEB.....	22
2.5 Conhecimento profissional do professor .....	24
2.5.1 Conhecimento do professor para ensinar estatística .....	28
2.5.1.1 Conhecimento comum do conteúdo (CCC).....	29
2.5.1.2 Conhecimento especializado do conteúdo (CEC).....	31
2.5.1.3 Conhecimento do conteúdo e dos alunos (CCA).....	33
2.5.1.4 Conhecimento do conteúdo e do ensino (CCE).....	36
2.6 A importância da reflexão na prática profissional do professor .....	38
<b>Capítulo 3 - Metodologia .....</b>	<b>42</b>
3.1 Opções metodológicas .....	42
3.2. Contexto e participantes do estudo .....	45
3.3 Técnicas de recolha de dados.....	46
3.3.1 Observação participante.....	46
3.3.2 Recolha documental.....	47
3.4 Processo de recolha e análise de dados.....	47
<b>Capítulo 4 - Preparação e implementação de tarefas de OTD .....</b>	<b>52</b>

4.1 Tarefa 1 - Será que os alunos da nossa turma tomam sempre o pequeno-almoço?	54
4.1.1 Planificação da tarefa 1	54
4.1.2 Exploração da tarefa 1 em sala de aula	56
4.2. Tarefa 2 – Os gostos cinematográficos dos alunos da nossa turma	62
4.2.1 Planificação da tarefa 2	62
4.2.2 Exploração da tarefa 2 em sala de aula	64
4.3 Tarefa 3 - Cuidados que devemos ter quando utilizamos as redes sociais – um estudo nas turmas do 4.º e do 3.º ano	70
4.3.1 Planificação da tarefa 3	70
4.3.2 Exploração da tarefa 3 em sala de aula	72
4.4 Tarefa 4 - Há quantos anos estão as moedas de 1 e 2 cêntimos em circulação? ..	77
4.4.1 Planificação da tarefa 4	77
4.4.2 Exploração da tarefa 4 em sala de aula	79
<b>Capítulo 5 - Análise de dados</b>	<b>83</b>
5.1 Conhecimento especializado do conteúdo	83
5.2 Conhecimento do conteúdo e dos alunos	87
5.3 Conhecimento do conteúdo e do ensino	93
<b>Capítulo 6 - Conclusões</b>	<b>100</b>
6.1 Síntese do estudo	100
6.2 Conclusões do estudo	101
6.3 Reflexão final	106
<b>Referências bibliográficas</b>	<b>109</b>

## **Índice de tabelas**

Tabela 1 - Conteúdos de OTD do Programa 1.º CEB de 2013 (ME, 2013) .....	8
Tabela 2 - Atividades relacionadas com literacia estatística, raciocínio estatístico .....	21
Tabela 3 - Quadro conceptual para analisar o conhecimento do professor para ensinar estatística (Burgess, 2007) .....	28
Tabela 4 - Critérios de qualidade da investigação acção (Ponte, 2002, p.16) .....	45
Tabela 5 - Categorias de análise de dados .....	50
Tabela 6 - Síntese dos conhecimentos estatísticos mobilizados na seleção e preparação das tarefas.....	101
Tabela 7 - Síntese dos conhecimentos estatísticos mobilizados na exploração das tarefas .....	102
Tabela 8 - Síntese final dos conhecimentos estatísticos revelados durante o desenvolvimento do projeto de investigação .....	103
Tabela 9 - Conclusões do estudo de Oliveira e Henriques (p. 6).....	104
Tabela 10 - Tabela síntese comparação dos resultados do presente estudo em relação ao estudo de Oliveira e Henriques (2014) .....	105

## Índice de ilustrações

Ilustração 1 - Relação entre diversos tipos de tarefas, em termos de grau de desafio e de abertura .....	12
Ilustração 2 - Ciclo investigativo (Wild & Pfannkuch, 1999) .....	14
Ilustração 3 - Ciclo interrogativo (Wild & Pfannkuch, 1999) .....	15
Ilustração 4 - Relação entre literacia estatística, raciocínio estatístico e .....	20
Ilustração 5 - Raciocínio estatístico e pensamento estatístico .....	20
Ilustração 6 - Conhecimento do professor (Segundo Hill, Schilling e Ball, 2004; Ball, Thames e Phelps, 2005) .....	26
Ilustração 7 - Conhecimento do professor para ensinar matemática ( Hill, Ball e Schilling, 2008).....	27
Ilustração 8 - Recurso utilizado na Tarefa 1 para a construção do gráfico circular.....	55
Ilustração 9 - Possíveis dificuldades e estratégias (Planificação Tarefa 1) .....	56
Ilustração 10 - Resposta de um aluno à questão 1.1 .....	57
Ilustração 11 - Registo fotográfico captado durante a apresentação oral de um dos grupos.....	58
Ilustração 12 - Nota de campo (1) Tarefa 1 .....	59
Ilustração 13 - Registo fotográfico da construção do gráfico de turma.....	60
Ilustração 14 - Registo fotográfico captado no momento em que um aluno explicava à turma como poderiam construir o gráfico circular .....	61
Ilustração 15 - Construção do gráfico circular pelos alunos.....	61
Ilustração 16 - Nota de campo (2) Tarefa 1 .....	62
Ilustração 17 - Tabela inicial para organizar a visita à exposição .....	63
Ilustração 18 - Possíveis dificuldades e estratégias (Planificação Tarefa 2) .....	64
Ilustração 19 - Nota de campo (1) Tarefa 2 .....	65

Ilustração 20 - Organização dos materiais para entregar aos alunos .....	66
Ilustração 21 - Organização dos dados realizada pelo grupo 4.....	66
Ilustração 22 - Registo fotográfico captado durante a organização dos dados .....	67
Ilustração 23 - Registo captado durante o momento de visita à exposição .....	68
Ilustração 24 - Nota de campo (2) Tarefa 2 .....	70
Ilustração 25 - Possíveis dificuldades e estratégias (Planificação Tarefa 3) .....	72
Ilustração 26 - Nota de campo (1) Tarefa 3 .....	72
Ilustração 27 - Registo fotográfico captado após os alunos enunciarem 10 cuidados que devemos ter quando utilizamos as redes sociais.....	73
Ilustração 28 - Registo fotográfico do caderno de um aluno que apontou que símbolos iria utilizar na recolha dos dados .....	74
Ilustração 29 - Registo captado no momento em que uma aluna registava os dados recolhidos nas tabelas de contagem .....	75
Ilustração 30 - Registo fotográfico captado no momento em que um aluno verificava se o seu colega tinha registado os dados corretamente .....	75
Ilustração 31 - Possíveis dificuldades e estratégias (Planificação Tarefa 4) .....	79
Ilustração 32 - Registo fotográfico captado no momento em que uma aluno verificava se o seu colega tinha registado os dados corretamente no gráfico de pontos.....	82
Ilustração 33 - Excerto da planificação da Tarefa 3 .....	85
Ilustração 34 - Excerto da planificação da Tarefa 1 .....	87
Ilustração 35 - Dificuldades previstas quanto à formulação de questões na Tarefa 2 ....	88
Ilustração 36 - Dificuldades previstas quanto à análise de dados na Tarefa 1 .....	90
Ilustração 37 - Dificuldades previstas quanto à análise de dados na Tarefa 2.....	90

## **Índice de episódios de sala de aula**

Episódio 1 .....	57
Episódio 2 .....	58
Episódio 3 .....	59
Episódio 4 .....	60
Episódio 5 .....	61
Episódio 6 .....	69
Episódio 7 .....	69
Episódio 8 .....	76
Episódio 9 .....	76
Episódio 10 .....	81
Episódio 11 .....	83
Episódio 12 .....	84
Episódio 13 .....	86
Episódio 14 .....	88
Episódio 15 .....	88
Episódio 16 .....	91
Episódio 17 .....	92
Episódio 18 .....	92
Episódio 19 .....	93
Episódio 20 .....	94
Episódio 21 .....	95
Episódio 22 .....	96
Episódio 23 .....	97



Episódio 24 .....	98
Episódio 25 .....	98

## **Índice de anexos**

Anexo 1 - Planificação da Tarefa 1.....	115
Anexo 2- 1. <sup>a</sup> versão do Guião de trabalho da Tarefa 1 .....	120
Anexo 3 - Guião de trabalho utilizado na Tarefa 1.....	123
Anexo 4 - Planificação da Tarefa 2.....	125
Anexo 5 - Questionário utilizado na Tarefa 2.....	130
Anexo 6 - Planificação da Tarefa 3.....	132
Anexo 7 - Planificação da Tarefa 4.....	135
Anexo 8 - Cartaz produzido pelos alunos na Tarefa 2 sobre “Número de filmes vistos por mês” .....	138
Anexo 9 - Cartaz produzido pelos alunos na Tarefa 2 sobre “Local favorito para ver filmes” .....	139
Anexo 10 - Cartaz produzido pelos alunos na Tarefa 2 sobre “Género de filmes favoritos” .....	140
Anexo 11 - Cartaz produzido pelos alunos na Tarefa 2 sobre “Filmes vistos e filme favorito” .....	141
Anexo 12 - Cartaz produzido pelos alunos na Tarefa 2 sobre “Altura da semana em que veem filmes” .....	142
Anexo 13- Fase de organização dos dados durante a exploração da Tarefa 3 .....	143
Anexo 14 - Fase de organização dos dados durante a exploração da Tarefa 3 .....	144
Anexo 15 - Gráficos de pontos construídos pelos alunos na Tarefa 4.....	145

## Capítulo 1- Introdução

### 1.1 Motivação, pertinência, objetivo e questões do estudo

A nível pessoal, a motivação para desenvolver este projeto tendo como temática o ensino da estatística, surgiu após desenvolver um trabalho no âmbito da unidade curricular *Didática de Educação de Infância I*, no 1.º ano do mestrado. Neste trabalho planifiquei uma tarefa de investigação estatística e implementei-a com um grupo de crianças em contexto de pré-escolar. Para mim este trabalho gerou um enorme entusiasmo. Por um lado, por ser uma tarefa com conteúdos de Organização e Tratamento de Dados, e este ser um dos meus tópicos curriculares prediletos, por ter a noção da sua pertinência no dia a dia. Por outro lado, porque teve a adesão dos alunos da turma de pré-escolar, verificando o seu entusiasmo ao quererem envolver-se em todas as fases de investigação que propus (recolha dos dados, organização dos dados num gráfico de barras de turma e análise dos dados). É de referir que algum tempo depois, uma das professoras que lecionava a unidade curricular *Didática de Educação de Infância I*, propôs a apresentação desta tarefa numa das suas aulas, considerando que poderia ser um bom exemplo de como planear e conduzir uma tarefa de investigação estatística em pré-escolar. Naquele momento senti o meu trabalho ainda mais valorizado. E foi assim, que desde essa altura, surgiu o interesse de realizar uma investigação sobre como preparar e implementar tarefas de OTD com alunos dos primeiros anos de ensino.

A par das razões pessoais que motivaram este estudo, a relevância da educação em estatística na formação das crianças e jovens, foi igualmente um fator que me levou a centrar o meu trabalho neste tópico.

Ser literado do ponto vista estatístico é muito relevante para a sociedade atual, uma vez que diariamente somos expostos a dados estatísticos, apresentados em diversos formatos (tabelas, gráficos ou outras representações). Batanero (2002) considera que a estatística tem vindo a desempenhar um papel fulcral no desenvolvimento da sociedade moderna, pois oferece ferramentas metodológicas gerais para analisar a variabilidade, determinar relações entre variáveis, constituir estudos e experiências, e melhorar previsões e tomadas de decisão em situações de incerteza.

São várias as orientações curriculares que apontam para o ensino da estatística desde o pré-escolar. A par das orientações curriculares, muitos autores fazem referência a diversas razões que justificam o ensino da estatística desde os primeiros anos de escolaridade. A relevância que a estatística tem vindo a ganhar na sociedade atual, colocou na ordem do dia a importância de formar cidadãos críticos. Assim, ensinar estatística desde os primeiros anos de ensino, aparece como um meio de formar esses cidadãos. Batanero (2001) apresenta alguns argumentos para o ensino da estatística desde os primeiros anos. A autora refere que a estatística faz parte da educação global, ajuda os futuros cidadãos a ler e a interpretar tabelas e gráficos com que várias vezes se deparam através dos meios de comunicação, e ainda fomenta o raciocínio crítico baseado em evidências. Batanero, Godina e Roa (2004) enfatizam a ideia de que é necessário desenvolver o sentido críticos dos alunos, de modo a que possam tomar decisões conscientemente, não apenas como alunos, mas sobretudo como cidadãos. Também Carvalho (2006) destaca a importância de ensinar estatística nos primeiros anos de escolaridade, ao referir que “também as crianças estão expostas a dados estatísticos e, por isso mesmo, é necessário desenvolver a sua capacidade crítica e de autonomia a fim que tenham melhores condições para elaborar reflexões, emitir opiniões e/ ou tomar decisões” (p. 7).

Se o principal objetivo do ensino da estatística ou de qualquer outro tópico curricular é a promoção da aprendizagem dos alunos, é igualmente importante o conhecimento dos professores para ensinar um determinado tópico, de modo a torna-lo compreensível para os seus alunos. Tendo consciência das minhas fragilidades ao nível do conhecimento estatístico, em primeira instância pensei que estas fossem um entrave à realização do projeto nesta área. Contudo, mais tarde, compreendi que planejar tarefas estatísticas, podia por um lado, mostrar as minhas fragilidades neste campo, e por outro lado, ajudar-me a evoluir na construção do meu conhecimento estatístico através da reflexão que faço sobre o mesmo. Assim, o meu conhecimento estatístico é o foco de análise deste projeto.

Esta opção vai na linha da recomendação de Ball et al (2001), de que é relevante estudar o conhecimento estatístico. Também Ponte e Serrazina (2004) destacam, que incidir o estudo na prática dos professores é “um dos fatores que mais influenciam a qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos” (p. 51).

Para analisar o seu conhecimento é muito importante que o professor organize uma reflexão sobre o mesmo. Segundo o referido por Oliveira e Serrazina (2002) a reflexão sobre a prática, ao possibilitar que o professor analise, reflita e questione a sua prática, constitui um fator para o desenvolvimento profissional dos professores. Neste estudo tenho como objetivo analisar a minha prática, estudando que conhecimento estatístico utilizo quando planifico e exploro uma sequência de tarefas de OTD numa turma de 4.º ano. Tendo em conta este objetivo, delinee as seguintes questões de investigação:

1. Qual o conhecimento para ensinar estatística que utilizo para selecionar e planificar tarefas de OTD?
2. Qual o conhecimento para ensinar estatística que utilizo para explorar as tarefas de OTD com os alunos na aula?

## **1.2 Organização do relatório**

Este relatório está dividido em 6 capítulos.

No capítulo 1 apresento a introdução, onde explico o objetivo e as questões e motivações do estudo e a sua pertinência.

No capítulo 2 apresento o enquadramento teórico que sustenta o presente projeto, onde abordo as seguintes temáticas: orientações curriculares para o ensino da estatística no 1.º Ciclo do Ensino Básico, tarefas estatísticas, literacia estatística, raciocínio e pensamento estatístico, perspetivas atuais sobre o ensino da estatística no 1.º CEB, conhecimento profissional do professor e conhecimento do professor para ensinar estatística.

No capítulo 3 apresento a metodologia utilizada neste estudo. Neste capítulo explico e justifico as minhas opções metodológicas, apresento o contexto onde foi realizado o estudo e apresento as técnicas de recolha de dados utilizadas. É neste capítulo que explico o processo de recolha e análise de dados, apresentando o quadro teórico usado com as categorias de análise que guiam este estudo.

No capítulo 4 descrevo a minha intervenção pedagógica, explicando como preparei e implementei as tarefas de OTD.

No capítulo 5 apresento a análise de dados, mostrando que conhecimentos para ensinar estatística manifestei e que fragilidades se evidenciaram ao nível deste conhecimento, ilustrando, sempre que possível, com os dados disponíveis (planificações, notas de campo, recursos utilizados na exploração das tarefas e episódios de sala de aula).

Por fim, no capítulo 6 apresento as conclusões desta investigação.

## **Capítulo 2 - Enquadramento teórico**

### **2.1 Orientações curriculares para o ensino da estatística no 1.º Ciclo do Ensino**

#### **Básico**

O modo como se perspetiva o trabalho em torno do tópico estatística foi evoluindo ao longo do tempo. Em 1989, as Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática, publicadas pelo NTCM, salientam a importância da estatística como tópico curricular logo a partir dos primeiros anos de escolaridade. Neste documento refere-se que os quatro primeiros anos de escolaridade, devem proporcionar experiências de organização e tratamento de dados “de forma que os alunos: colecionem, organizem e descrevam dados; construam, leiam, e interpretem diferentes formas de apresentar dados e explorem conceitos ao acaso” (NTCM, 1989, p. 66).

Em Portugal surgem no Programa de Matemática de 1990 algumas referências a assuntos relacionados com o ensino da estatística. Para o 1.º ciclo sugere-se “recolher dados simples e organizá-los de forma pessoal recorrendo a diferentes tipos de representação” (ME, 1990, p. 167). Faz-se ainda referência à utilização de setas, diagramas, tabelas, esquemas e gráficos, considerando-se que através da sua utilização os alunos podem ter maior facilidade em ler e interpretar informação. Com isto, o programa revela sobretudo preocupação com o ensino do uso de técnicas e procedimentos.

Com a publicação dos Princípios e Normas para a Matemática Escolar (NTCM, 2000), o NTCM dá ênfase à importância do ensino da estatística desde os primeiros anos de escolaridade, referindo explicitamente a necessidade de proporcionar oportunidades dos alunos realizarem investigações estatísticas:

“formular questões que possam ser abordadas por meio de dados a recolher, organizar e apresentar dados relevantes que permitam responder a essas questões; selecionar e usar métodos estatísticos adequados à análise de dados; desenvolver e avaliar inferências e previsões baseadas em dados e compreender e aplicar conceitos básicos de probabilidades” (NTCM, 2000, p. 52).

Em Portugal, a publicação do Currículo Nacional do Ensino Básico em 2001 (ME, 2001), segue a linha do documento das normas publicadas pelo NTCM em 2000, e recomenda o ensino da estatística logo desde o 1.º ciclo. Contudo, este documento não se refere especificamente à estatística no 1.º ciclo, existindo referências para o seu ensino, apenas quando se operacionalizam os aspetos da competência matemática por domínios

temáticos. Assim, no domínio de estatística e probabilidade para o 1.º, 2.º e 3.º ciclo são referidos aspetos que todos os alunos devem desenvolver:

- “A predisposição para recolher e organizar dados e representá-los de forma adequada, nomeadamente através de tabelas e gráficos e utilizando as novas tecnologias;
- A aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos à luz das situações a que dizem respeito e para comunicar os resultados das interpretações feitas;
- A tendência para dar resposta a problemas com base na análise de dados recolhidos e de experiências planeadas para o efeito;
- A aptidão para realizar investigações que recorram a dados de natureza quantitativa, envolvendo recolha e análise de dados e a elaboração de conclusões; (...)
- O sentido crítico face ao modo como a informação é apresentada” (ME, 2001, p. 64).

Em 2005, com a publicação do relatório *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education*, sugerem-se seis princípios que se devem ter em conta para o ensino da estatística: 1) evidenciar a literacia estatística e desenvolver o pensamento estatístico; 2) utilizar dados reais; 3) realçar a compreensão dos conceitos; 4) fomentar uma aprendizagem ativa em sala de aula; 5) utilizar tecnologia para desenvolver a compreensão dos conceitos e a análise dos dados; e 6) utilizar a avaliação de modo a conhecer e melhorar a aprendizagem dos alunos (GAISE, 2005, pp.16-17). Neste documento defende-se ainda a realização de investigações estatísticas pelos alunos, partindo de um tema do seu interesse, com o objetivo de desenvolver nos alunos a compreensão da importância que podem ter os dados no seu dia-a-dia, e o porquê e o como uma investigação pode ser realizada. Neste relatório ao se atribuir especial importância à formulação da questão, considerando-se que “os estudantes devem ser capazes de formular questões e determinar como os dados podem ser recolhidos e analisados para fornecer uma resposta” (GAISE, 2005, p. 61), sugere-se a realização de atividades nas quais os alunos escolhem sobre o que vão investigar e planeiam como vão fazer essa investigação. Deste modo, perspetiva-se que o foco do ensino da estatística deve ser alterado, substituindo-se as tarefas estruturadas com base num conjunto de dados fornecidos aos alunos já organizados, por uma abordagem orientada para os dados, em que esses dados sejam trabalhados num contexto.

O Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007 (ME, 2007) veio dar destaque em Portugal à importância do ensino da estatística, especificando orientações para todos os anos de escolaridade. Este programa perspetiva a mudança de um estudo focado nas técnicas estatísticas, para um estudo focado na recolha, tratamento, análise e



interpretação de dados. Por isso o tópico de estatística é designado por Organização e Tratamento de Dados (OTD). O programa enfatiza a necessidade de

“desenvolver nos alunos a capacidade de ler e interpretar dados organizados na forma de tabelas e gráficos, assim como recolher, organizar e representar com o fim de resolver problemas em contextos variados relacionados com o seu quotidiano” (ME, 2007, p. 26).

Note-se que apesar do programa não se referir ao conceito de literacia estatística propriamente dito, as ideias referidas apontam nessa direção. Existe uma clara preocupação com a interpretação e compreensão da informação estatística, e com a sua apreciação e avaliação crítica. Perspetiva-se o ensino da estatística a partir de atividades com base em contextos reais e que envolvam os alunos nas várias fases de uma investigação estatística, explicitando-se que os conteúdos de OTD devem ser ensinados com base “no trabalho de planeamento, concretização e análise de estudos estatísticos” (ME, 2007, p. 7). Assim, o objetivo expresso neste programa, é começar a desenvolver a literacia estatística logo desde os primeiros anos de escolaridade em todos os alunos, tornando-os cidadãos mais críticos relativamente à informação que os rodeia (Ponte & Sousa, 2010). Proporcionando “aos alunos a oportunidade de compreender e analisar criticamente a informação que circula no mundo que estão inseridos” (Ponte & Sousa, 2010, p. 28). Martins e Ponte (2010) enfatizam esta ideia, ao referir que com este programa

“Não se pretende que os alunos, quando acabam o ensino básico, sejam capazes de realizar estudos estatísticos sofisticados, mas sim que compreendam e saibam utilizar a linguagem básica e as ideias fundamentais de Estatística, desde a formulação de questões a investigar à interpretação de resultados” (p. 12).

Este programa especifica ainda conteúdos relacionados com a “representação e interpretação de dados”. Indica-se para o 1.º e 2.º ano: “leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos”; “classificação de dados utilizando diagramas de Venn e Carroll”; “tabelas de frequências absolutas, gráficos de pontos e pictogramas”. E para o 3.º e 4.º ano: “leitura e interpretação de informação apresentada em tabelas e gráficos”; “gráficos de barras”; “moda”. Além da referência clara aos tópicos que devem ser trabalhos no 1.º ciclo, neste programa incluem o modo como esses conteúdos podem ser trabalhados, reportando-nos, por exemplo, para a realização de investigações estatísticas. Sugere-se ainda que os alunos participem nas várias fases inerentes a este tipo de trabalho: “os alunos leem e interpretam tabelas e gráficos simples e formulam questões sobre um dado assunto, identificam dados a recolher e organizam,

representam e interpretam esses dados com o propósito de dar resposta às questões formuladas” (ME, 2007, p. 26).

Também em 2007 foram publicadas novas diretrizes do NTCM (NTCM, 2007) relativamente ao ensino da estatística. Neste documento reforça-se o publicado pelo NTCM em 2001, e acrescenta-se a importância de serem os próprios alunos a planearem as investigações estatísticas.

Mais recentemente foi publicado em Portugal o novo Programa de Matemática para o Ensino Básico (ME, 2013), que evidencia um retrocesso relativamente ao de 2007, na medida em que dá mais ênfase ao domínio de procedimentos estatísticos associados ao cálculo de medidas estatísticas e ao uso de vocabulário específico. Ao longo do programa existe apenas uma diretriz geral relacionada com o ensino de OTD, referindo-se que:

“No domínio da Organização e Tratamento de Dados é dada ênfase a diversos processos que permitem repertoriar e interpretar informação recolhida em contextos variados, aproveitando-se para fornecer algum vocabulário básico na Teoria dos Conjuntos, necessário à compreensão dos procedimentos efetuados. No 3.º ano é apresentada a noção de frequência absoluta e, no 4.º ano, a de frequência relativa bem como a representação de números racionais sob forma de percentagem” (ME, 2013, p. 6).

Este programa inclui tópicos relacionados com a teoria de conjuntos na OTD, e foca-se no conhecimento associado às várias formas de representar dados, tal como se pode verificar na tabela que segue:

*Tabela 1 - Conteúdos de OTD do Programa 1.º CEB de 2013 (ME, 2013)*

1.º ano	<p>Representação de conjuntos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conjunto, elemento pertencente a um conjunto, cardinal de um conjunto;</li> <li>▪ Diagramas de Venn com conjuntos disjuntos.</li> </ul> <p>Representação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gráfico de pontos e pictograma em que cada figura representa uma unidade.</li> </ul>
2.º ano	<p>Representação de conjuntos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reunião e intersecção de conjuntos;</li> <li>▪ Diagramas de Venn e Carroll.</li> </ul> <p>Representação de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tabelas de frequências absolutas, gráficos de pontos, de barras e pictogramas com diferentes escalas;</li> <li>▪ Esquemas de contagem (tally charts).</li> </ul>
3.º ano	<p>Representação e tratamento de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diagramas de caule-e-folhas;</li> <li>▪ Frequência absoluta;</li> <li>▪ Moda;</li> <li>▪ Mínimo, máximo e amplitude;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Problemas envolvendo a análise e organização de dados, frequência absoluta, moda e amplitude.</li> </ul>
4.º ano	Tratamento de dados <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frequência relativa;</li> <li>▪ Noção de percentagem;</li> <li>▪ Problemas envolvendo o cálculo e a comparação de frequências relativas.</li> </ul>

Em síntese, são vários os documentos orientadores que destacam a importância de envolver os alunos num trabalho exploratório e investigativo orientado para os dados. Considera-se que os alunos devem: planejar investigações, formular questões de investigação, recolher dados, analisar dados, propor e justificar conclusões e previsões baseadas nos dados (NTCM, 2000; GAISE, 2005; NTCM, 2007; ME, 2007). Desta forma propõe-se envolver os alunos nas várias fases de uma investigação estatística, de modo a que compreendam como se recolhem, organizam e interpretam dados. Tem-se igualmente como objetivo, desenvolver nos alunos capacidades de argumentar, criticar e refletir sobre dados estatísticos.

Seguindo as recomendações internacionais para o ensino da estatística, embora tendo em conta o atual Programa de Matemática para o Ensino Básico (ME, 2013), na minha proposta pedagógica procurei integrar uma perspetiva que inclui elementos presentes no Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007 (ME, 2007). Deste modo tenho como principais objetivos: despertar o sentido crítico dos alunos e envolver os alunos nas várias fases de uma investigação (formular perguntas, planejar investigações, recolher, organizar, interpretar dados e formular conclusões).

## 2.2 Tarefas estatísticas

As tarefas que se propõem aos alunos são decisivas na aprendizagem matemática que o professor lhes proporciona. As tarefas são mediadoras do ensino, e por isso, constituem um tema de grande relevo na educação matemática (Brocardo, 2014).

O NTM (2007) destaca a importância dos alunos contactarem com tarefas matemáticas significativas, para introduzir conceitos matemáticos e para envolver e desafiar os alunos intelectualmente. Considera-se que quer o contexto das tarefas se relacione com a experiência e com a realidade dos alunos, quer o contexto for puramente matemático, as tarefas deverão proporcionar interrogações, “possuindo um nível de desafio que convide à especulação e ao trabalho árduo” (NTCM, 2007, p. 20).

Apesar de destacada a importância das tarefas serem significativas, elas por si só não são promotoras de aprendizagem. Destaca-se o papel do professor ao selecionar tarefas, ao modo como as explora em aula, à forma como organiza e orienta o trabalho na aula, ao modo como apoia os seus alunos, como promove discussões, como faz a sistematização do trabalho realizado, relacionando-o com as ideias e conceitos matemáticos relevantes. Por isto é fundamental o “conhecimento matemático das tarefas para ensinar” (Chapman, 2013, p. 1). Este conhecimento diz respeito ao que o professor precisa de ter para: 1) selecionar tarefas matemáticas significativas; 2) conduzir a exploração das tarefas de modo a desenvolver o conhecimento matemático do aluno, mantendo um clima de curiosidade, interesse e discussão de ideias matemáticas; e 3) tirar o maior partido possível das potencialidades das tarefas (Chapman, 2013).

Na seleção, construção e preparação de tarefas, é fundamental que o professor pense a que alunos as tarefas se destinam, tendo em conta a idade, os níveis de aprendizagem, o conhecimento que têm, e as suas experiências relativamente à aprendizagem da matemática (Ponte, 2005; Stein, Smith, Henningsen & Silver, 2009). Ponte (2005) considera que sem o professor conhecer o grupo de alunos a quem se destina uma determinada tarefa, será muito difícil, à partida, identificar o grau de desafio que essa tarefa irá constituir para os alunos. Também Stein et al. (2009), além de terem como base o modelo de classificação de tarefas que se centra no nível de exigência cognitiva, afirmam que fazer a seleção de tarefas com base neste parâmetro não põe de lado a necessidade de um conhecimento profundo dos alunos.

Selecionar as tarefas constitui um aspeto fundamental do conhecimento didático do professor. É importante que o professor selecione tarefas motivadoras, matematicamente interessantes, com um nível de exigência cognitiva e um nível de dificuldade adequada aos alunos, além de serem desenhadas tendo em conta os conteúdos e os objetivos delineados. Desta forma, as tarefas devem relacionar-se com os conhecimentos, capacidades e interesses dos alunos, contudo, tendo sempre em conta que estas devem ampliar o seu pensamento e conhecimento. Se forem demasiado fáceis ou demasiado difíceis, apresentam um limitado valor cognitivo, tornando-se pouco motivantes, e é pouco provável que envolvam os alunos (Anthony & Walshaw, 2007). Além disto, a seleção das tarefas deve ser criteriosamente sequenciada, tendo como principal objetivo, assegurar uma progressão na aprendizagem de um determinado tópico matemático.

Durante a preparação das tarefas, é importante que o professor antecipe estratégias que os alunos poderão utilizar na resolução das mesmas, considerando-se esta atividade fundamental (Stein, Engle, Smith & Hughes, 2008). Antecipar estratégias implica inventariar resoluções corretas e incorretas dos alunos e pensar sobre estratégias que traduzem diferentes níveis de aprendizagem (Stein et al, 2008). A antecipação de estratégias é fundamental na fase de preparação das tarefas, pois além de permitir ao professor desenvolver a compreensão de como os seus alunos pensam, permiti-lhe saber como organizar e orientar discussões na sala de aula em torno de diversas resoluções, permitindo ainda, que o próprio professor apresente estratégias mais eficazes na resolução de uma tarefa, quando estas não forem sugeridas pelos alunos (Markovits & Sowder, 1994).

Stein, Remillard e Smith (2007) consideram que o tipo de tarefas proposto aos alunos, influencia o modo como estes aprendem a pensar matematicamente. Existem diferentes tipos de tarefas, e é importante que ao selecionar/construir uma sequência de tarefas, o professor consiga um equilíbrio entre diferentes propostas, diversificando a tipologia de tarefas, de modo a que os alunos sejam conduzidos a diferentes formas de pensar e de construir o seu conhecimento (Stein & Smith, 1998, Stein et al, 2009). Também Brocardo (2001) explicita que diferentes tipos de tarefas contribuem para atingir objetivos curriculares distintos.

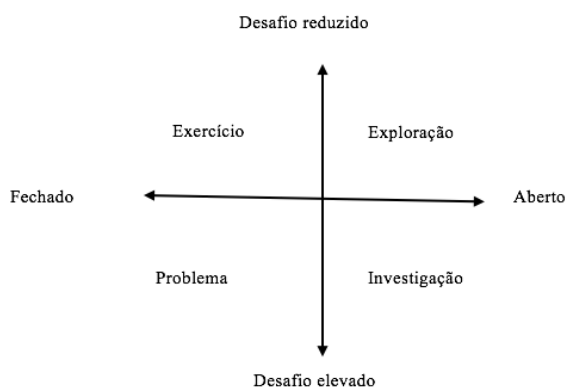
Apesar de destacada a importância de selecionar tarefas tendo em conta o seu tipo, alguns estudos evidenciam, que habitualmente os professores tendem a fazer a seleção de tarefas a partir de uma análise muito superficial das mesmas, centrando-se unicamente nos conteúdos que permitem abordar (Arbaugh & Brown, 2002; Stein, Baxter & Leinhardt, 1990). Contudo, é consensual que enquanto professores devemos ter em conta o que cada tipo de tarefa implica (Stein & Smith, 1998, Stein et al, 2009; Brocardo, 2001).

Segundo Ponte (2005) uma tarefa “pode ser formulada pelo professor e proposta ao aluno, ser da iniciativa do aluno e resultar até de uma negociação entre o professor e o aluno” (p. 1). O modo como a tarefa é proposta em sala de aula também pode variar. O professor pode optar por explicar como é que a tarefa se irá desenvolver logo na fase inicial da tarefa, ou pode ir explicando como esta deve decorrer à medida que o trabalho vai sendo desenvolvido (*idem*).

Ponte e Serrazina (2000) distinguem as tarefas tendo em conta o grau de dificuldade sentido pela pessoa que as realiza, considerando que existem tarefas rotineiras e tarefas não rotineiras. Segundo estes autores, os “exercícios de identificação e de tradução de uma linguagem para outra”, as tarefas que implicam a “realização de algoritmos”, e os “exercícios de aplicação”, consideram-se tarefas rotineiras. Segundo os mesmos, os “problemas de processo”, as “investigações”, os “projetos”, e os “jogos”, incluem-se nas tarefas não rotineiras.

Para analisar os tipos de tarefas, Ponte (2005) refere que se deve ter em conta, por um lado, o grau de desafio matemático, e por outro, o grau de estrutura da tarefa. Ponte (2005) explica que o grau de desafio matemático pode variar entre reduzido e elevado, e que o grau de estrutura pode variar entre fechado e aberto. O autor cruza as duas dimensões (grau de desafio e grau de estrutura), e apresenta assim, no esquema que segue (ilustração 1), quatro quadrantes que definem quatro tipos de tarefas.

*Ilustração 1 - Relação entre diversos tipos de tarefas, em termos de grau de desafio e de abertura (Ponte, 2005, p.8)*



No 1.º quadrante inserem-se as tarefas de exploração, no 2.º quadrante os exercícios, no 3.º quadrante os problemas e no 4.º quadrante as investigações.

Os exercícios são uma tarefa fechada e de desafio reduzido, uma vez que “servem para o aluno pôr em prática os conhecimentos já anteriormente adquiridos” (Ponte, 2005, p.4). Tendo em conta este facto, o autor salienta que reduzir as propostas que fazemos aos alunos na mera resolução de exercícios, empobrece o grau de desafio, podendo levar à desmotivação dos alunos. Os problemas são considerados uma tarefa fechada, mas já com elevado grau de desafio. Ponte (2005) baseia-se no grau de dificuldade sentido pelo aluno a quem o problema é proposto, considerando que se “o problema for demasiado difícil, ele pode levar o aluno a desistir rapidamente (ou a nem lhe pegar). Se o problema

for demasiado acessível, não será um problema, mas sim um exercício” (Ponte, 2005, p. 4). As investigações têm um grau de desafio elevado, diferindo dos problemas por serem tarefas abertas. O autor indica que nas investigações se prevê a “participação activa dos alunos desde a primeira fase do processo – a formulação de questões a resolver” (Ponte, 2005, p. 7). À semelhança das tarefas de investigação, as tarefas de exploração também são abertas, contudo, segundo o autor, não constituem um desafio para os alunos. Ponte (2005) considera que o que as distingue é o grau de desafio da tarefa: “se o aluno puder começar a trabalhar desde logo, sem muito planeamento, estaremos perante uma tarefa de exploração. Caso contrário, será talvez melhor falar em tarefa de investigação” (p. 8).

Em OTD como em qualquer tópico curricular, importa diversificar os tipos de tarefas a propor aos alunos. No entanto, vários autores realçam a importância de usar tarefas abertas. Para Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999) as tarefas a propor aos alunos, devem permitir o desenvolvimento do seu sentido crítico. Jesus e Serrazina (2005) explicam a importância de se trabalhar OTD, não apenas com simples números, mas com propostas que se baseiem em contextos com interesse para os alunos, de modo a apoiá-los a encontrar a lógica do processo estatístico. Assim, as investigações estatísticas têm constituído uma importante forma de trabalho, pressupondo-se que os alunos se envolvam ativamente em todo o processo de aprendizagem.

No ensino da estatística tem sido valorizada uma abordagem investigativa, que tem como objetivo promover a construção do conhecimento, através do papel ativo dos alunos na resolução de tarefas que estão ao seu alcance (Ponte, 2011). Martins e Ponte (2010) definem uma investigação estatística, como “uma tarefa em que se começa por definir uma área de interesse – suscitada por uma curiosidade ou por uma necessidade muito concreta – e que se desenvolve em quatro etapas” (p. 13):

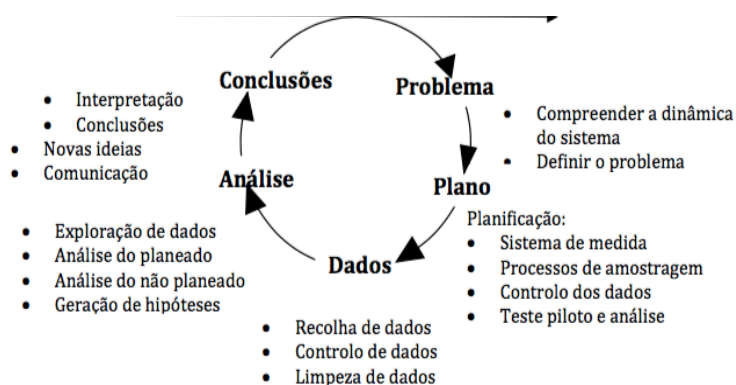
1. Formulação de questões e planeamento da investigação;
2. Seleção de técnicas de recolha de dados;
3. Representação e análise de dados;
4. Interpretação dos resultados e formulação das conclusões.

Kader e Perry (1994) acrescentam uma quinta etapa: a comunicação dos resultados obtidos.

As tarefas de investigação devem permitir percorrer o ciclo investigativo. O ciclo investigativo implica, tal como o referido anteriormente por Martins e Ponte (2010): 1) a

definição do problema; 2) o plano; 3) os dados; 4) a análise; e 5) as conclusões. Wild e Pfannkuch (1999) através do esquema que se segue (ilustração 2), explicam as fases do ciclo investigativo, mostrando que este se relaciona com o trabalho com dados, através de atividades como gerar dados, procurar ou lembrar informações, interpretar os resultados de forma crítica, e julgar em que acreditar ou no que ignorar.

*Ilustração 2 - Ciclo investigativo (Wild & Pfannkuch, 1999)*



Baseando-se neste esquema, Burgess (2007) considera que o ciclo investigativo se caracteriza pelas seguintes fases:

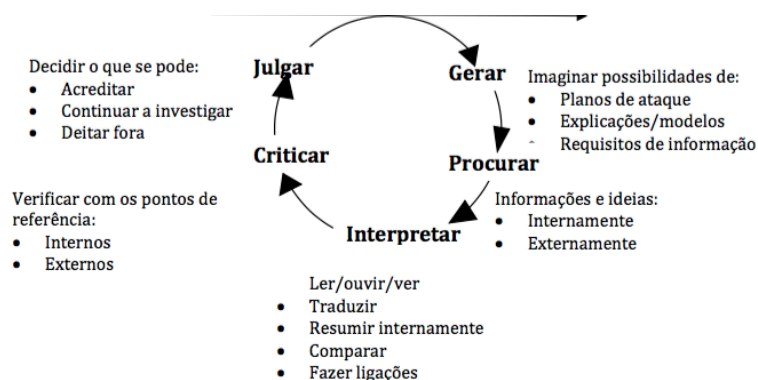
1. Formulação do problema;
2. Definição do plano de trabalho;
3. Recolha dos dados;
4. Análise dos dados;
5. Formulação de conclusões.

O autor considera ainda, que o ciclo investigativo só funciona quando alguém participa ativamente em todas as fases do processo, com vista à solução de um problema através dos dados (Burgess, 2007).

Associado à realização de tarefas de investigação, é também importante trabalhar-se com os dados tendo em conta o ciclo interrogativo. O ciclo interrogativo implica gerar, pesquisar, interpretar, criticar e julgar (Wild e Pfannkuch, 1999), como se pode verificar no esquema que se segue (ilustração 3). Este é um processo de pensamento genérico que está em constante utilização pelos estatísticos, à medida que o estudo vai decorrendo, em situações que realizam um diálogo constante com o problema, com os dados e com eles mesmos (Pfannkuch & Wild, 2004, p. 41).



Ilustração 3 - Ciclo interrogativo (Wild & Pfannkuch, 1999)



Segundo Burgess (2007), e como se pode verificar através do esquema apresentado anteriormente, o ciclo interrogativo refere-se ao trabalho com dados, implicando atividades de procurar ou lembrar informações, e interpretar criticamente informações e ideias resultantes da pesquisa, avaliando-se no que se deve ou não acreditar.

Sobre as várias fases que integram uma investigação estatística, Santos, Brocardo, Pires e Rosendo (2002), consideram ainda, que numa abordagem pedagógica de investigação, poderá ser o professor a escolher a situação de partida ou a aprovar a escolha dos alunos, mas salientam que é importante serem os alunos a formular questões e problemas dentro da proposta definida. Na definição da questão de investigação deve-se ter em conta diversos aspetos: o nível etário, o desenvolvimento matemático e a experiência anterior dos alunos em investigações (Ponte, 2001). A fase de definição do problema é muito importante, uma vez que é o ponto de partida de todo o trabalho (Makar e Fielding-Wells, 2011). Contudo, esta fase é muitas vezes esquecida pelos professores, que acabam por centrar o trabalho noutras fases do ciclo investigativo (Nunes, 2008). Muitos são os professores que também não envolvem os alunos na fase de planeamento. No entanto, ela é muito importante no ciclo investigativo, uma vez que envolve questões da apropriação do estudo e da seleção da amostra (Gal, 2002). Segundo Shaugnessy (2007) os professores dedicam pouco tempo às fases da definição do problema e da planificação, ensinando à maioria dos alunos apenas competências “pré-estatísticas”, através de tarefas em que a formulação da pergunta, a planificação da investigação e a produção dos dados, já foram feitas para eles, tornando assim o ciclo investigativo bastante empobrecido.

Tendo em consideração os aspetos referidos anteriormente, na proposta pedagógica que apresento neste estudo pretendo envolver os alunos em investigações estatísticas, tendo em conta os seus conhecimentos, os seus interesses, dificuldades e os níveis de aprendizagem desta faixa etária (4.º ano de escolaridade). Pretende-se com a

proposta pedagógica que apresento, envolver os alunos nas várias fases, se possível, ou pelo em algumas fases do ciclo investigativo, de modo a que construam as suas aprendizagens e conhecimentos estatísticos de forma ativa. Note-se que segundo o referido pela professora cooperante que acompanha a turma desde o 1.º ano de escolaridade, o grupo onde o presente estudo decorreu, não realizou anteriormente investigações estatísticas.

### **2.3 Literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico**

Atualmente quando se fala em estatística surge no centro das atenções a literacia estatística. Porém, este conceito, tal como outros conceitos, varia de autor para autor. Para Ben-Zvi e Garfield (2004) literacia estatística implica a utilização de linguagem básica e ferramentas estatísticas, implicando a compreensão de vários termos de estatística, a compreensão do uso de símbolos estatísticos simples, e ainda a compreensão, interpretação e reconhecimento de diversas formas de representar dados. Assim estes autores destacam a importância da literacia estatística para interpretar tabelas e gráficos, ler e dar sentido à informação estatística que surge em notícias. Literacia estatística envolve também, a capacidade de exprimir opiniões e argumentos com base em dados e em diversos contextos, quer seja na vida profissional, quer seja a nível pessoal. Wallman (1993) acrescenta que este conceito diz respeito à capacidade para compreender e avaliar criticamente resultados estatísticos que surgem no dia a dia, assim como reconhecer as contribuições do pensamento estatístico em decisões públicas, privadas, profissionais, pessoais, sociais e políticas. A literacia estatística deve permitir a cada cidadão, ter as ferramentas necessárias para resolver com confiança muitos dos problemas que são frequentemente apresentados pelos meios de comunicação social, e cuja resolução implica conhecimento e pensamento estatístico (Martins & Ponte, 2010).

Segundo Gal (2002), literacia estatística implica não só conhecimentos factuais e certas destrezas formais e informais, como também envolve crenças, hábitos e atitudes, assim como uma perspetiva crítica desses conhecimentos. O mesmo autor refere que existem duas componentes que se inter-relacionam com a literacia estatística: a literacia cultural e a literacia funcional. A literacia cultural relaciona-se com a capacidade de se avaliar e interpretar de forma crítica informações estatísticas, argumentos relacionados com os dados e fenómenos estatísticos nos mais variados contextos. Literacia funcional foca-se na capacidade de se discutir e comunicar, sempre que necessário, reações a informações estatísticas, assim como compreender o significado da informação, das

opiniões sobre as consequências dessa informação, ou das suas considerações em relação à aceitação das conclusões fornecidas. Partindo das duas componentes de literacia estatística, Gal (2002) sugere três níveis de literacia estatística:

- Interpretação - Referente à capacidade de compreender e ler informações traduzidas para textos escritos, orais, números e símbolos, gráficos e tabelas;
- Crítica - Referente à capacidade de avaliar de forma crítica informações estatísticas, recorrendo quer ao conhecimento estatístico, quer ao conhecimento matemático;
- Produção - Referente à capacidade de tomar decisões e comunicar informações, assim como invocar argumentos estatísticos.

O modelo proposto por Gal (2002) considera que a literacia estatística requer simultaneamente componentes cognitivas e componentes afetivas. Segundo o autor, as componentes cognitivas dizem respeito a cinco elementos de conhecimento que se inter-relacionam: destrezas gerais de literacia, conhecimento estatístico, conhecimento matemático, conhecimento do contexto e questionamento crítico. As componentes afetivas são compostas por dois elementos: sentido crítico, e crenças e atitudes.

Associado ao conceito de literacia estatística, surgem muitas vezes dois outros conceitos: raciocínio estatístico e pensamento estatístico.

Várias definições de raciocínio estatístico relacionam-se com o modo como as pessoas raciocinam com ideias estatísticas para dar sentido às informações estatísticas, englobando a compreensão e a capacidade de explicar os processos estatísticos (Garfield & Ben-Zvi, 2007). Para Garfield e Ben-Zvi (2007) o raciocínio estatístico envolve interpretações e inferências estatísticas, o estabelecimento de relações entre conceitos estatísticos (tais como, entre medidas de localização e dispersão) e entre diferentes representações estatísticas, ou até mesmo ideias estatísticas envolvendo o acaso. Assim, o raciocínio estatístico envolve fazer interpretações baseadas em conjuntos, representações ou resumos de dados, ou seja, diz respeito à capacidade de “interpretar completamente resultados estatísticos” (Ben-Zvi & Garfield, 2004, p. 7).

Tendo em vista o desenvolvimento do raciocínio estatístico dos alunos, Garfield e Gal (1999) definiram sete objetivos:

- Compreender a lógica das investigações estatísticas;
- Compreender os processos presentes numa investigação estatística;
- Dominar procedimentos estatísticos, mais especificamente, em relação à organização de dados e ao cálculo de medidas de tendência central e de dispersão,

de forma a desenvolver-se uma ideia clara da natureza e dos processos que estão envolvidos numa investigação estatística e do modo como os dados podem ser comunicados;

- Estabelecer ligações nos procedimentos estatísticos, envolvendo o que se faz com a Matemática e realçar as ideias matemáticas presentes;
- Ter a noção de probabilidade e de incerteza, através de atividades onde possam ser simuladas e discutidas ideias;
- Desenvolver a capacidade de comunicar estatisticamente, incentivando-se a utilização de terminologia estatística de uma forma crítica;
- Desenvolver atitudes estatísticas positivas seguindo uma metodologia de investigação.

São várias as estratégias que se podem utilizar, tendo por objetivo desenvolver nos alunos a capacidade de pensar e raciocinar estatisticamente. Através da utilização combinada de diferentes estratégias e recursos, como textos, tarefas, discussão e tecnologia, torna-se possível criar um ambiente de aprendizagem que fomente o desenvolvimento do raciocínio estatístico nos alunos (Garfield e Ben-Zvi, 2010).

Quanto ao pensamento estatístico, este refere-se ao saber o porquê e como é que as investigações estatísticas são conduzidas, compreender que ideias estão subjacentes a uma investigação, e ter a capacidade de avaliar e criticar resultados (Chance, 2002). Wild e Pfannkuch (1999), e Burgess (2007), analisam os tipos de pensamento necessários ao trabalho estatístico, fazendo referência a cinco elementos do pensamento estatístico:

1. Necessidade de dados – Reconhecimento da necessidade de dados, que envolve o reconhecimento de que as experiências pessoais não são fiáveis e não são suficientes para fundamentar tomadas de decisão.
2. Transnumeração – Está relacionado com a capacidade de se ordenar os dados apropriadamente através de tabelas ou gráficos, e a partir dos dados encontrar medidas que representem o conjunto de dados (média, moda, mediana). Isto corresponde à capacidade de representar os dados de diferentes formas tendo como finalidade que os dados façam mais sentido. Ocorre quando a interpretação de dados conduz a novos significados. É através deste pensamento que a compreensão sobre os dados pode surgir, através da alteração da representação de dados.
3. Variação – Envolve a pesquisa e descrição de padrões, de modo a compreendê-los tendo em conta o contexto. Segundo Burgess (2007) a variação afeta a tomada de decisões baseadas nos dados, pois sem uma compreensão de que os dados variam, tende-se a expressar generalizações baseadas num conjunto de dados, considerando-as corretas em vez de possibilidades.
4. Raciocínio com modelos – Implica o raciocínio com modelos, desde os mais simples (como gráficos e tabelas) aos mais complexos (como medidas), de modo a encontrar padrões e resumir os dados de diferentes formas.

5. Integração estatística e contextual – Diz respeito ao relacionar o conhecimento do contexto da situação sob investigação com o conhecimento estatístico relacionado com os dados dessa situação. Segundo os autores este conhecimento permite uma maior compreensão dos dados, chegando mesmo a considerar-se que este é indicativo de um nível elevado de pensamento estatístico.

Burgess (2007) refere ainda que o pensamento estatístico implica outras três dimensões mencionadas por Pfannkuch e Wild (2004), referindo-se ao ciclo investigativo, ciclo interrogativo e disposições. Segundo Pfannkuch e Wild (2004) as disposições referem-se às características próprias para se trabalhar numa investigação estatística, tais como: ceticismo, imaginação, curiosidade, consciência, abertura, propensão para pesquisar um significado mais profundo, ser lógico, engajamento e perseverança. Os autores salientam que estas características afetam o estatístico nas outras dimensões. Burgess (2007) referindo-se ao estudo que realizou, indica que as disposições não foram notórias através do que é dito, mas sim pela forma como é dito, considerando algo difícil de se verificar.

As possíveis inter-relações entre a literacia estatística, o raciocínio estatístico e o pensamento estatístico são discutidas por vários autores. Para Martins e Ponte (2010) estes três conceitos estão intimamente ligados, pelo que não se encontram definições totalmente consistentes. Martins e Ponte (2010) acrescentam que a literacia estatística “apoia-se no pensamento estatístico e este, por sua vez, tem como núcleo fundamental o raciocínio estatístico” (p. 9). Apesar de considerarem que estes conceitos estão inter-relacionados, Martins e Ponte (2011) consideram que:

- Literacia estatística é a capacidade que nos permite interpretar informações estatísticas, avaliar a sua credibilidade e produzir nova informação.
- Raciocínio estatístico diz respeito a um processo explícito onde se identificam factos, estabelecem-se relações e fazem-se inferências.
- Pensamento estatístico relaciona-se com o lado intuitivo, informal e implícito que suporta o nosso raciocínio.

Também Garfield, delMas e Chance (2007) apresentam diferentes definições. Consideram que a literacia estatística diz respeito às competências básicas usadas na compreensão de informações estatísticas, na capacidade de organizar dados e na construção e interpretação de diferentes representações estatísticas. Consideram ainda, que inclui a compreensão de conceitos, linguagem e símbolos. O raciocínio estatístico é respetivo à capacidade de compreender e explicar os procedimentos estatísticos utilizados, e interpretar os resultados estatísticos. O pensamento estatístico inclui a compreensão do

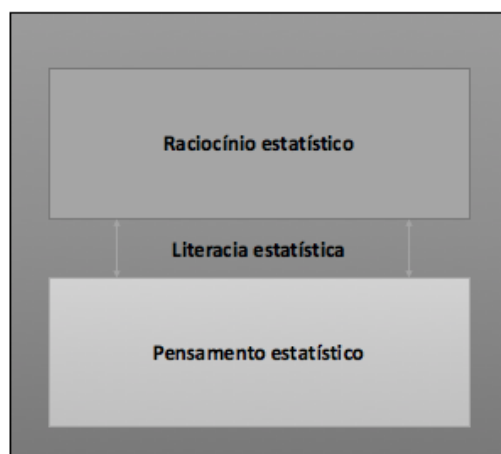
porquê e do como são realizadas as investigações estatísticas, incluindo a compreensão de que ideias estão por detrás das mesmas. Tendo em conta as definições apresentadas, parece haver alguns pontos comuns. delMas (2002) apresenta um esquema que ilustra esta situação (ilustração 4), remetendo para autores que consideram estes três domínios independentes uns dos outros, mas que se intersejam.

*Ilustração 4 - Relação entre literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico (Adaptado de delMas, 2002)*



delMas (2002) refere que para para outros autores, tanto o raciocínio estatístico como o pensamento estatístico, estão incluídos no domínio da literacia estatística. Estes autores consideram a literacia estatística como domínio geral e abrangente, o que inclui o pensamento e raciocínio estatístico dependentes dela, como se pode verificar através da ilustração 5.

*Ilustração 5 - Raciocínio estatístico e pensamento estatístico como partes da literacia estatística (Adaptado de delMas, 2002)*



Apesar de ser difícil distinguir cada um dos três domínios, delMas (2002) explica que a distinção entre eles não depende dos conteúdos atribuídos a cada um deles, depende sim do que se pede aos alunos. Para tentar explicitar em que domínio da estatística se inserem as tarefas propostas, delMas (2002) relaciona as atividades com cada um dos domínios (literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico). delMas (2002) sugere o seguinte modelo:

*Tabela 2 - Atividades relacionadas com literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico (delMas, 2002)*

Literacia estatística	Raciocínio estatístico	Pensamento estatístico
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificar</li> <li>▪ Descrever</li> <li>▪ Parafrasear</li> <li>▪ Traduzir</li> <li>▪ Interpretar</li> <li>▪ Ler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Porquê?</li> <li>▪ Como</li> <li>▪ Explicar um processo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicar</li> <li>▪ Criticar</li> <li>▪ Avaliar</li> <li>▪ Generalizar</li> </ul>

Além de relacionar diversas atividades com os diferentes domínios, delMas (2002) faz referência a algumas situações que os professores devem proporcionar aos alunos, de forma a desenvolver cada um destes três aspetos da estatística:

- Literacia estatística – Propor questões ou tarefas aos alunos que envolvam a identificação de conceitos estatísticos, descrição de gráficos e interpretação de resultados;
- Raciocínio estatístico – Propor aos alunos que expliquem e justifiquem um determinado resultado ou a opção pelo uso de uma representação;
- Pensamento estatístico – Propor aos alunos que sejam críticos com as conclusões de um estudo, e que generalizem os resultados obtidos numa investigação.

Sintetizando as ideias referidas anteriormente, pode-se concluir que é difícil distinguir completamente os conceitos de literacia estatística, raciocínio e pensamento estatístico. Contudo, muitos são os autores que se têm referido à literacia estatística quando falam do ensino da estatística nos primeiros anos de escolaridade. Tendo em conta o principal objetivo do ensino da estatística nos primeiros anos de escolaridade, referido em diversas diretrizes curriculares, a proposta pedagógica que apresento tem como principal objetivo desenvolver a literacia estatística dos alunos. Porém, e uma vez que o principal objetivo do ensino da estatística no 1.º ciclo, é fornecer ferramentas aos alunos para que desenvolvam o seu sentido crítico perante informações estatísticas que os rodeiam, está também implícito o desenvolvimento do raciocínio e pensamento estatístico. Por fim é importante referir que para analisar que conhecimento estatístico que utilizo

para ensinar, tenho em consideração os elementos do pensamento estatístico referidos por Wild e Pfannkuch (1999) e Burgess (2007).

## **2.4 Perspetivas sobre o ensino da estatística no 1.º CEB**

O ensino da estatística pode ser orientado por duas grandes perspetivas (Ponte & Fonseca, 2011). Numa das perspetivas o objetivo principal centra-se na compreensão de conceitos estatísticos, representações e procedimentos estatísticos. Segundo os mesmos autores, o trabalho em torno desta perspetiva, tem como foco “promover a aprendizagem da representação de dados em tabelas e gráficos e o cálculo de medidas estatísticas, como uma série de técnicas utilizadas com reduzida atenção aos contextos” (p. 47). A outra perspetiva relaciona-se mais com a forma como podemos pensar sobre o mundo que nos rodeia (Scheaffer, 2000). Em propostas de trabalho que seguem esta perspetiva, os alunos selecionam temas do seu interesse para investigar, definem objetivos, selecionam instrumentos de recolha de dados, organizam, analisam e interpretam os dados, chegando eles próprios, através da análise que fazem dos dados, a respostas às questões que propuseram (Batanero & Godino, 2005).

Segundo Garfield e Ben-Zvi (2004) o ensino da estatística baseado só e apenas numa abordagem tradicional, centrado em competências, procedimentos e cálculo, não permitiu aos alunos que raciocinassem e pensassem estatisticamente. Assim, se antes o ensino tinha como foco a aprendizagem da estatística centrada na representação de dados e no cálculo de medidas estatísticas, atualmente o principal objetivo do seu ensino, centra-se, desde os primeiros anos de escolaridade, no desenvolvimento da literacia estatística (Ponte & Sousa, 2010). Vários documentos curriculares enfatizam a necessidade do ensino da estatística promover outras capacidades, além da compreensão de conceitos e procedimentos estatísticos (Batanero, Arteaga & Contreras, 2011; Martins & Ponte, 2010).

Neste sentido, a maior parte dos currículos passa a focar-se numa estatística orientada para os dados, e em que se pretende envolver os alunos em várias fases: construção de investigações, formulação de perguntas de investigação, recolha de dados utilizando observações, questionários e experiências, e ainda a justificação de conclusões e previsões baseadas nos dados (Ben-Zvi & Garfield, 2008). Martins & Ponte (2010) enfatizam a ideia, de que a realização de tarefas que percorram o ciclo investigativo,



constitui uma metodologia apropriada para o desenvolvimento do raciocínio e pensamento estatístico dos alunos.

Deste modo, a sala de aula onde se ensina e aprende estatística, deve fomentar um ambiente de aprendizagem que permita o desenvolvimento de uma profunda e significativa compreensão estatística, ajudando os alunos a pensar e raciocinar estatisticamente. Apontando nesta direção, muitas recomendações curriculares sugerem que se envolvam os alunos desde os primeiros anos em investigações estatísticas (Franklin & Garfield, 2006). A realização de investigações estatísticas permite aos alunos viver a sua “experiência estatística”, envolvendo-os em tomadas de decisão durante as várias fases do processo (Canavarro, 2013). Também Groth (2006) salienta a importância do trabalho estatístico através da realização de investigações estatísticas em sala de aula, tendo como foco principal, formar cidadãos críticos sobre as informações estatísticas com que contactam diariamente. Assiste-se assim a mudanças nas metodologias de ensino, que vão no sentido de tornar a estatística mais exploratória, reforçando os aspetos intuitivos, e deslocando-se do cálculo de tarefas de rotina para o processo geral de investigação (Batanero, Contretas & Arteaga, 2011; Ponte, Brocardo & Oliveira, 2003).

Através das investigações pretende-se que os alunos recolham, organizem e analisem dados reais. A utilização de dados reais torna-se importante, pois oferece muitas vezes aos alunos, a oportunidade de trabalharem em contextos significativos. Batanero (2000) considera que o ensino da estatística deve partir de situações da vida real do aluno ou com ele relacionadas, tendo em vista a promoção do significado das tarefas para os alunos, a sua motivação e interesse, ao invés de um ensino focado apenas no professor e em atividades rotineiras, em que a principal preocupação é a aplicação de fórmulas e procedimentos, ficando a interpretação para segundo plano. Trabalhar com dados reais permite aos alunos relacionarem a análise e interpretação dos dados com o contexto do estudo, além de constituir uma estratégia adequada para envolver os alunos na compreensão dos dados e conceitos estatísticos. Segundo Franklin e Garfield (2006), o trabalho com dados reais pode ajudar os alunos a formular questões adequadas para utilizá-los nas suas respostas. As decisões sobre os dados a recolher e planear como recolher esses dados, são aspetos fundamentais numa investigação estatística. A recolha de dados serve de base à sua posterior análise, pois qualquer conclusão só pode ser fiável e relevante se os dados em que baseia também o foren (Pfankuch & Wild, 2004). Segundo Garfield e Ben-Zvi (2004) quando os alunos analisam dados reais, têm a

oportunidade de tomar decisões sobre como recolher os dados, tendo em conta as questões a que querem responder, além de considerarem como esses métodos podem afetar a qualidade dos resultados. Neste sentido, o NTCM (2000) salienta que os professores devem ajudar os alunos “a desenvolver formas de recolha de informação com o fim de responder às questões, de modo que eles aprendam quando e como tomar decisões baseando-se em dados” (p. 127).

Em síntese, a participação na sociedade atual requer uma forte literacia estatística, tornando-se necessário que os alunos, enquanto cidadãos, sejam capazes de compreender dados, quer sejam eles publicados num jornal, revista, televisão ou internet, de modo a que participem na sociedade em que estão inseridos de forma crítica e reflexiva, considerando-se que cabe à escola “desempenhar um papel fundamental na educação neste campo” (Ponte & Fonseca, 2011, p. 98). O objetivo principal do ensino da estatística, centra-se assim, em fomentar o espírito crítico dos alunos em relação à informação que os rodeia, para que consigam compreender e comunicar tendo por base essa informação, de forma a tomarem decisões de forma mais crítica e consciente. Pretende-se desenvolver a capacidade de interpretar, avaliar de forma crítica e comunicar informações estatísticas, lidando com a incerteza (Batanero & Diaz, 2010). É importante explicitar, que o desenvolvimento da literacia estatística implica também o desenvolvimento do raciocínio e pensamento estatístico dos alunos.

Tendo por base a classificação de tarefas realizada por Ponte (2005), pretendo neste estudo privilegiar as tarefas abertas que envolvem um elevado grau de desafio para os alunos. Perspetivo o ensino da estatística centrado na Organização e Tratamento de Dados (OTD), incluindo experiências de análise de dados reais, pressupondo a participação ativa dos alunos, que pode passar por várias fases, desde a seleção do tema a investigar, à formulação de questões, representação e análise de dados, formulação de conclusões e sua comunicação de modo claro.

## **2.5 Conhecimento profissional do professor**

Para Shulman (1986) o conhecimento do professor divide-se em três dimensões: 1) conhecimento do conteúdo, referente “à quantidade e organização do conhecimento *per se* na mente do professor” (p. 9); 2) conhecimento pedagógico do conteúdo, que se refere “às formas de representar e formular um assunto que o tornam compreensível para os outros” (p. 9); e 3) conhecimento curricular, relativo ao conhecimento dos “programas

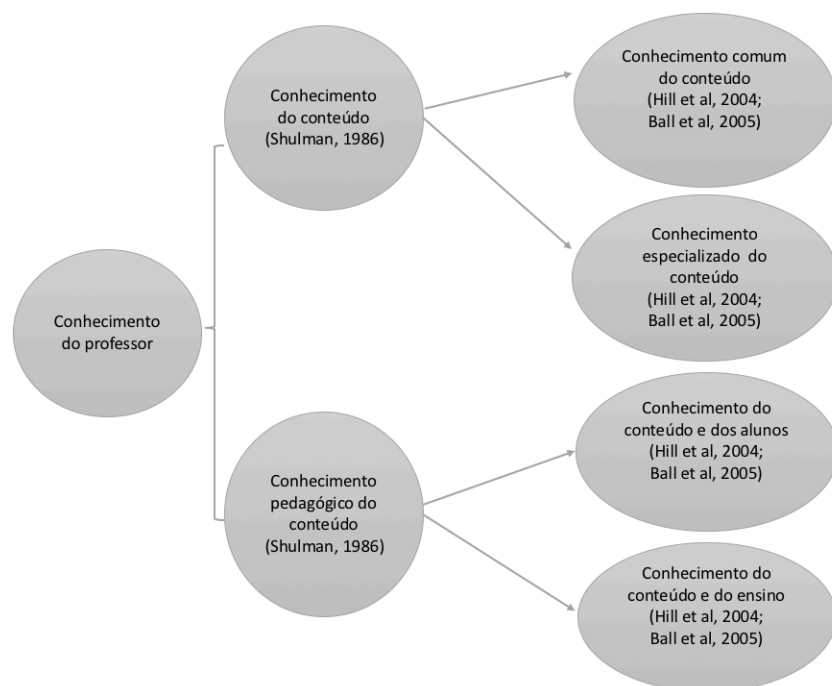
desenhados para o ensino de determinados assuntos e tópicos de um dado nível, à variedade de materiais disponíveis” (p. 11).

Em 1987 este autor completou o seu quadro, considerando sete categorias de conhecimento para o ensino: 1) conhecimento do conteúdo; 2) conhecimento pedagógico; 3) conhecimento curricular; 4) conhecimento pedagógico do conteúdo; 5) conhecimento dos alunos e das suas características; 6) conhecimento dos contextos educativos; e 7) conhecimento dos fins educacionais, propósitos, valores e seus fundamentos filosóficos e históricos.

Ponte (1999) considera o conhecimento do professor como um conhecimento essencialmente orientado para a ação, dividindo-o em quatro domínios: 1) conhecimento dos conteúdos matemáticos, ou seja, o conhecimento sobre os conteúdos que se abordam nas aulas; 2) conhecimento do currículo, tal como já tinha disso referido por Shulman (1986); 3) conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem, bem como dos seus interesses e possíveis dificuldades; e 4) conhecimento do processo instrucional, respetivo à preparação, condução e reflexão das práticas letivas.

Vários autores têm partido das categorias de conhecimento do professor indicadas por Shulman (1986), reformulando-as ou acrescentando e subdividindo categorias (ilustração 6). Hill, Schilling e Ball (2004) e Ball, Thames e Phelps (2005), partem da categorização de Shulman (1986) e subdividem o conhecimento do conteúdo em duas subcategorias: conhecimento comum do conteúdo e conhecimento especializado do conteúdo. O conhecimento pedagógico do conteúdo é subdividido em conhecimento do conteúdo e dos alunos, e conhecimento do conteúdo e do ensino.

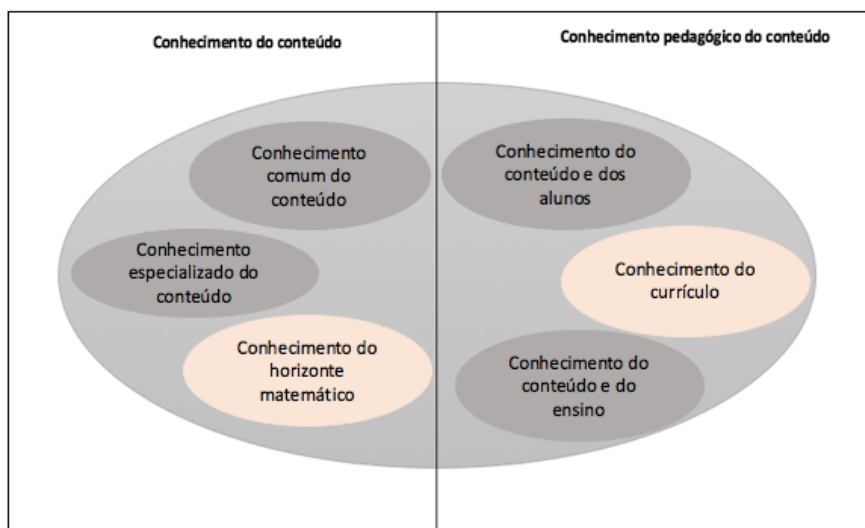
Ilustração 6 - Conhecimento do professor (Segundo Hill, Schilling e Ball, 2004; Ball, Thames e Phelps, 2005)



Segundo Hill, Schilling e Ball (2004) e Ball, Thames e Phelps (2005), o conhecimento comum do conteúdo (CCC) permite ao professor reconhecer respostas erradas, assim como detetar definições imprecisas dos manuais escolares. Este é o conhecimento que Shulman (1986) considera como sendo apenas o conhecimento acerca do assunto, não sendo um conhecimento próprio do professor, mas de várias pessoas que o utilizam em profissões relacionadas com a matemática (Hill, Schilling e Ball, 2004). O conhecimento especializado do conteúdo (CEC) é aquele que permite ao professor analisar os erros dos alunos, avaliar as suas ideias alternativas, formular questões matemáticas e ainda utilizar representações matemáticas. Este conhecimento é próprio do professor e permite planejar e conduzir o ensino de um determinado tema. O conhecimento do conteúdo e dos alunos (CCA) refere-se à capacidade do professor antecipar erros dos alunos e equívocos comuns, interpretar pensamentos incompletos dos seus alunos, fazer previsões sobre o que poderão fazer numa determinada tarefa, incluindo ainda a capacidade de detetar o que poderão considerar interessante ou desafiador. Por fim, o conhecimento do conteúdo e do ensino (CCE) permite ao professor criar uma sequência de ensino adequada para ensinar, além de permitir também o reconhecimento das vantagens ou desvantagens do uso de diferentes representações.

Hill, Ball e Schilling (2008) consideram ainda outras duas dimensões, o conhecimento do horizonte matemático e o conhecimento do currículo, propondo o seguinte modelo:

*Ilustração 7 - Conhecimento do professor para ensinar matemática ( Hill, Ball e Schilling, 2008)*



Assim, segundo os autores, o conhecimento do conteúdo inclui o conhecimento comum do conteúdo, o conhecimento especializado do conteúdo e o conhecimento do horizonte matemático. O conhecimento pedagógico do conteúdo engloba o conhecimento do conteúdo e dos alunos, o conhecimento do conteúdo e do ensino, e ainda o conhecimento do currículo. O conhecimento do horizonte matemático relaciona-se com o conhecimento de como os vários tópicos estão relacionados dentro do currículo (Hill, Ball e Schilling, 2008). Quanto ao conhecimento do currículo, e tal como já tinha sido referido por Shulman (1986), este refere-se ao conhecimento dos programas, dos materiais didáticos, incluindo a capacidade do professor analisar as vantagens e desvantagens do uso de determinado recurso.

Várias investigações têm analisado o conhecimento necessário para o professor ensinar. Neste estudo centro-me no conhecimento do professor para ensinar estatística, utilizando como quadro teórico de referência o referido por Burgess (2007), que parte das categorias de conhecimento enunciadas por Hill, Shilling e Ball (2004), examinando-as ao nível do ensino da estatística.

### 2.5.1 Conhecimento do professor para ensinar estatística

Apesar de comprovada a importância do ensino da estatística na educação dos alunos, a estatística é difícil de ensinar, uma vez que os professores precisam também eles próprios de saber organizar e tratar conjuntos de dados, assim como saber interpretá-los, conseguindo retirar conhecimento dos mesmos e saber quando são adequados (Batanero et al, 2004). Deste modo, o conhecimento do professor em estatística, torna-se essencial para que o professor consiga proporcionar a aprendizagem dos alunos. Assim é necessário examinar-se o conhecimento do professor para ensinar estatística.

Burgess (2007) apresenta um quadro conceptual (tabela 3) para analisar o conhecimento do professor no que se refere especificamente ao ensino da estatística. O autor parte das categorias do conhecimento matemático para ensinar, descritas por Hill, Schilling e Ball (2004), nomeadamente o conhecimento comum do conteúdo, o conhecimento especializado do conteúdo, o conhecimento do conteúdo dos alunos, e o conhecimento do conteúdo e do ensino, e cruza-as com os elementos do pensamento estatístico referidos por Wild e Pfaankuch (1999), referentes à necessidade de dados, transnumeração, variação, raciocínio com modelos, integração estatística e contextual, incluindo também o ciclo investigativo, ciclo interrogativo e disposições.

*Tabela 3 - Quadro conceptual para analisar o conhecimento do professor para ensinar estatística (Burgess, 2007)*

		Conhecimento comum do conteúdo (CCC)	Conhecimento especializado do conteúdo (CEC)	Conhecimento do conteúdo e dos alunos (CCA)	Conhecimento do conteúdo e do ensino (CCE)
Pensamento	Necessidade de dados				
	Transnumeração				
	Variação				
	Raciocínio com modelos				
	Integração estatística e contextual				
Ciclo investigativo					
Ciclo interrogativo					
Disposições					

O autor analisa cada categoria do conhecimento estatístico à luz dos diferentes elementos do pensamento estatístico, à exceção da necessidade de dados e disposições.

Em relação à necessidade de dados, Burgess (2007) considera que se deve entender a necessidade de se recolher dados para responder a uma questão, e que essa procura não deve ser influenciada pelo que o investigador quer ver, ou seja, pelas concepções que já tem acerca do assunto. É necessário compreender-se a necessidade de dados numa base de raciocínio estatístico e de relevância estatística, e não com base em dados que vão de acordo, tal como Burgess (2007) refere, com “evidências anedóticas”.

O autor salienta que as investigações em sala de aula podem ser conduzidas através de duas abordagens: uma investigação pode começar com uma questão/ problema e passar por uma recolha de dados, atribuindo-se assim importância à necessidade de dados para se resolver uma questão/problema. Por outro lado, pode-se trabalhar com uma abordagem que inicia o estudo a partir de um conjunto de dados através do qual se geram questões. Contudo, na perspetiva de Burgess (2007), ao se adotar a segunda abordagem, professores e alunos não são confrontados com questões pertinentes para compreenderem a necessidade de dados para ajudar a resolver as suas questões.

Quanto às disposições, no seu estudo, Burgess (2007) salienta que estas são evidentes em sala de aula, referindo-se por exemplo à curiosidade e prontidão dos professores na forma como desenvolvem o trabalho com os seus alunos. Porém explica que estas são difíceis de observar, porque não estão no que é dito, mas sim como é dito.

Nos pontos seguintes analiso mais detalhadamente as restantes categorias do conhecimento do professor para ensinar estatística, que ilustro a partir de exemplos referidos por Oliveira e Henriques (2014) e por Burgess (2007).

#### **2.5.1.1 Conhecimento comum do conteúdo (CCC)**

Este conhecimento inclui a capacidade de reconhecer respostas incorretas, detetar definições imprecisas nos manuais, usar notação matemática corretamente e saber resolver problemas propostos pelos alunos (Burgess, 2007, p.8).

Segundo este autor o CCC em relação à transnumeração, inclui a capacidade de classificar dados adequadamente, construir tabelas ou gráficos, encontrar medidas para representar um conjunto de dados (como a média, mediana, moda e intervalo). Ou seja, diz respeito à mudança de representação de dados, de modo a que estes façam mais sentido. Inclui também a capacidade do professor reconhecer se um aluno usou o processo certo para encontrar uma medida ou construir uma tabela. No seu estudo, Burgess (2007)

refere que este conhecimento não foi frequentemente observado, porque os professores usaram geralmente outros tipos de conhecimento em relação à transnumeração. Contudo, o autor salienta que se um professor fizesse perguntas aos alunos que levassem o aluno a classificar os dados de uma forma particular, então assume-se que o professor demonstra este tipo de conhecimento.

Burgess (2007) considera que o CCC quanto à variação, manifesta-se quando o professor em sala de aula dá exemplos de declarações que reconhecem a variação dos dados. No estudo que realizou, o autor verificou que, por norma, este conhecimento surge associado à utilização de palavras e frases como “talvez...”, “é bem provável que...”, “há uma elevada probabilidade de que...” (Burgess, 2007, p. 10).

Quanto ao uso de modelos, Burgess (2007) começa por referir, que ao nível da escola, os modelos adequados para os alunos poderem argumentar com base neles, incluem gráficos, tabelas e medidas. Para o autor os professores demonstram CCC no raciocínio com modelos, quando conseguem fazer declarações válidas para os dados com base no uso apropriado de um modelo. Um dos exemplos referidos pelo autor é: o professor “sabe que a dimensão da amostra ser maior leva a uma consideração de maior confiança”.

Para Burgess (2007) o CCC quanto à integração estatística e contextual, refere-se à capacidade de dar sentido a gráficos ou medidas, cruzando esta capacidade com o reconhecimento da relevância da interpretação dos dados para o mundo real a partir do qual os dados foram retirados. Ou seja, este conhecimento demonstra-se quando se relaciona o conhecimento do contexto da vida real com o conhecimento que a pesquisa estatística revelou. Burgess (2007) exemplifica este conhecimento, referindo que um professor o mobilizou quando deu alguns motivos para apoiar a descoberta que todos os alunos mais jovens poderiam assobiar, sugerindo que os irmãos mais velhos poderiam ensinar os mais jovens a assobiar.

Burgess (2007) considera que o professor demonstra CCC quanto ao ciclo investigativo, quando conhece todas as fases inerentes a este ciclo e é capaz de envolver os alunos em todas elas, desde a fase de definição do problema, planificação, recolha de dados, análise de dados, dar resposta à pergunta inicial, provar hipóteses ou resolver problemas. Reconhece também que têm este conhecimento, os professores com a consciência de como as etapas do ciclo investigativo se relacionam e que impacto têm



umas nas outras (p. 10). No seu estudo o autor ilustra este conhecimento, referindo que uma professora o revelou, quando na fase da definição do problema a investigar, considerou que as respostas a perguntas abertas poderiam ser um desafio para os seus alunos na fase de análise. Mostrando assim, a consciência de como as decisões tomadas na fase inicial da investigação poderiam ter impacto nas fases posteriores.

O autor explica que um professor tem CCC quanto ao ciclo interrogativo, quando consegue colocar questões que podem ser respondidas através dos dados, e quando tem a capacidade de prever o que os seus alunos poderão encontrar através de informações extraídas desses dados. Burgess (2007) explica que se um professor considerar e pensar em diferentes possibilidades em relação aos dados, demonstrando que algumas possibilidades serão descartadas e aceitando outras como úteis, demonstra CCC no ciclo interrogativo.

#### **2.5.1.2 Conhecimento especializado do conteúdo (CEC)**

Burgess (2007) refere que o CEC diz respeito à capacidade do professor analisar a adequação das produções dos alunos às situações, principalmente se o aluno fez algo que não era expectável. Segundo o autor, este conhecimento inclui ainda a capacidade de justificar os processos e representações utilizados, como por exemplo, a capacidade de escolher a medida mais apropriada a um conjunto de dados, e o facto de compreender a razão dos erros dos alunos, do ponto de vista do conhecimento estatístico.

Segundo Burgess (2007), o CEC quanto à transnumeração, refere-se à capacidade do professor analisar se a classificação, medida ou representação estatística indicada por um aluno é válida e correta para os dados. Inclui também a capacidade de justificar porque é que o uso de uma determinada medida é mais adequada a um conjunto de dados, ou porque é que o uso de uma determinada medida, tabela ou gráfico, é mais apropriado do que outro. O autor destaca ainda, que apesar de algumas destas capacidades serem consideradas parte da literacia estatística (Ben-Zvi & Garfield, 2004), estas estão muito aquém do que maior parte dos alunos pode realizar, considerando-se por isso, parte do conhecimento especializado do conteúdo (Burgess, 2007). No seu estudo, Burgess (2007) refere dois exemplos de professores que mostraram este conhecimento. Num dos exemplos, o autor dá destaque a uma professora que tentou seguir a descrição de um aluno de como ordenou os dados, tentando dar sentido a uma tabela realizada pelo aluno. No outro exemplo, Burgess (2007) refere o caso de um professor que reconheceu perante os

seus alunos que determinada medida não era a mais apropriada para os dados numéricos em questão, e foi capaz de dar uma justificação quanto à inadequação dessa medida.

Burgess (2007) considera que a variação ao nível do CEC, diz respeito à capacidade do professor dar sentido e avaliar as explicações dos alunos, analisando se é possível fazer generalizações para um grupo maior a partir dos dados disponíveis. Para ilustrar este conhecimento, Burgess (2007) refere o seguinte exemplo: quando uma professora perguntou aos seus alunos se haveria muitos meninos que assistem a um programa específico de televisão e um dos alunos respondeu “Não sei; Ela ainda não pediu informações a todas as turmas”, a professora reconheceu que a justificação do aluno não era adequada para não se generalizar os dados, uma vez que o aluno podia generalizar tendo em conta a informação relativa à sua turma.

O autor considera que o CEC relativamente ao raciocínio com modelos, implica o professor conseguir interpretar as declarações dos alunos, determinando a validade dessas declarações tendo em conta os modelos utilizados. Segundo Burgess (2007), os professores mobilizam este conhecimento frequentemente, por muitas vezes o seu foco estar centrado em encontrar coisas interessantes num conjunto de dados multivariados e fazer afirmações sobre esses dados. Burgess (2007) faz referência a exemplos que demonstram o que o autor considerou ser um *desafio*: “ouvir e entender as declarações dos alunos” (p. 12). Um dos exemplos é descrito na seguinte interação, inicialmente estabelecida entre professora e aluna, e depois estendida a toda a classe:

Estudante – A maioria das meninas pode escrever com a mão direita... a maioria das alunas escreve com a mão direita (quase inaudível).

Professora – Desculpa, não compreendi o que disse. Pode dizer novamente?

(...)

Professora – Disse a maioria. Então mas comparado com o quê? (Sem resposta do aluno.) Em comparação com os meninos destros ou em comparação com as meninas canhotas? (Burgess, 2007, p. 11)

Segundo Oliveira e Henriques (2014), os professores evidenciam CEC em relação ao raciocínio com modelos, quando reconhecem que os modelos utilizados pelos seus alunos permitiram dar sentido aos dados e raciocinar corretamente sobre eles.

Para Burgess (2007) o CEC em relação à integração estatística e contextual, implica ser capaz de avaliar a explicação de um aluno, tendo como base quer os dados estatísticos, como o conhecimento que se tem sobre o contexto que se investiga. Para

exemplificar este conhecimento, o autor faz referência ao observado no seu estudo, num momento em que uma professora preparou os alunos para recolherem os dados, relacionando a questão da recolha de dados com a questão contextual da interpretação de família. Perante a questão: “Qual é a sua posição na família? O mais novo, o filho do meio ou o mais velho?”, a professora colocou as seguintes questões: “Conta se tem meios irmãos ou irmãs? E se a irmão morreu? E se a irmã não está a viver na sua casa? O que colocaria se fosse filho único?”.

Burgess (2007) refere que um professor necessita de CEC no que diz respeito ao ciclo investigativo, para lidar com questões ou respostas dos seus alunos quanto às várias fases do ciclo investigativo, e para discutir ou explicar as várias fases e como estas interagem. O autor explica que o professor demonstra este conhecimento, quando por exemplo, pensa em sugestões do que pode ser investigado, antecipando e avaliando a adequação do problema/questão em relação à posterior análise. No seu trabalho, Oliveira e Henriques (2014) referem que metade dos professores estudados identificaram e caracterizaram as fases de uma investigação estatística, e avaliaram o trabalho desenvolvido pelos alunos em cada uma das fases, em particular na fase de definição da questão e dos métodos de recolha de dados, evidenciando assim, segundo as autoras, CEC – ciclo investigativo.

Na perspetiva de Burgess (2007), o professor usa CEC em relação ao ciclo interrogativo, para saber avaliar se a sugestão de um aluno é viável para investigar tendo em conta os dados. O autor explica que este conhecimento, envolve ainda, a capacidade do professor determinar se a forma sugerida por um aluno de manipular e classificar dados é útil para permitir a posterior interpretação de resultados, tendo em conta a questão colocada.

#### **2.5.1.3 Conhecimento do conteúdo e dos alunos (CCA)**

Segundo Burgess (2007), o CCA combina o conhecimento que se tem sobre os alunos com o conhecimento que se tem sobre estatística. O autor refere que é através deste conhecimento, que o professor consegue antecipar as dificuldades que os seus alunos podem sentir e as suas motivações em relação a um determinado conteúdo.

Burgess (2007) considera que o professor demonstra CCA quanto à transnumeração, quando consegue antecipar os erros comuns dos alunos em relação à transnumeração dos dados, referentes a mudanças de representações de dados em tabelas

ou gráficos, e a encontrarem medidas para resumir os dados (Burgess, 2007, p.13). Este conhecimento implica também a consciência de como os seus alunos podem ver as tarefas de transnumeração, refletindo sobre a opinião dos alunos relativamente às tarefas de transnumeração, nomeadamente que dificuldades e desafios consideram. Além disto, o professor usa também este conhecimento para conseguir interpretar descrições incompletas ou confusas dos seus alunos, refletindo sobre o modo como ordenaram, representaram e usaram medidas para representar dados. No seu estudo, Burgess (2007) faz referência a um exemplo deste conhecimento revelado por uma professora. O autor refere que numa determinada tarefa houve alunos que ao manusear cartões de dados e ao classificá-los, tentaram considerar muitas variáveis ao mesmo tempo, e por isso não conseguiram gerir a complexidade de tal classificação. A professora, ciente desta dificuldade, orientou os alunos de forma a que estes classificassem os cartões mais devagar (primeiro segundo uma variável, de seguida segundo outra e assim sucessivamente). Assim, a professora demonstrou que sabia que os dados tinham de ser classificados tendo em conta três variáveis, mas que este processo deveria ser simplificado para aqueles alunos.

Burgess (2007) refere que o CCA em relação à variação, implica que o professor tenha consciência que os alunos podem ter dificuldade em compreender a variação, considerando necessário pensar em como é que os alunos lidarão com tarefas com variação de dados. Refere que no estudo que realizou, os professores não demonstraram este conhecimento, justificando que além de ser algo novo para os professores, os alunos possivelmente também não estavam preparados para este tipo de pensamento inferencial. Oliveira e Henriques (2014) relatam um exemplo que remete os leitores para o que um professor pensou sobre uma tarefa que implicava variação de dados, e que segundo as autoras demonstra CCE – variação. Neste exemplo o professor considerou que: “Com um tão grande volume de dados é possível que os alunos tenham alguma dificuldade, nomeadamente na procura de regularidade entre os dados e a identificação de diferenças no sentido de descrever (...) a [sua] variabilidade” (p. 10).

Para Burgess (2007) é através do CCA no que diz respeito ao raciocínio com modelos, que o professor consegue antecipar as dificuldades que os alunos poderão ter no raciocínio com o uso de modelos. Sobre este conhecimento, o autor refere-se ainda à capacidade do professor dar sentido às descrições incompletas dos alunos sobre um modelo. No seu estudo, Burgess (2007) dá o seguinte exemplo: durante uma tarefa em

que um grupo de alunos fizeram uma afirmação sobre cartões de dados que comparavam o número de meninos com o número de meninas, que estavam à direita ou à esquerda, o professor, por ter consciência que os alunos eram capazes de pensar proporcionalmente, encorajou-os a considerarem proporções. O autor explica que o professor conhecia os alunos, e sabia que podia encorajá-los a argumentar com base nesse modelo e que os alunos lidariam bem com esse desafio.

Segundo Burgess (2007) o CCA ao nível da integração estatística e contextual, implica por exemplo, a capacidade do professor antecipar se os seus alunos terão dificuldades em relacionar o conhecimento do contexto com o conhecimento estatístico. No estudo que realizou, o autor remete os leitores para um exemplo, em que compara a situação da professora referida anteriormente em relação à componente da integração estatística e contextual do CCE, com a situação de outro professor que revela CCA – integração estatística e contextual. Segundo Burgess (2007), ao contrário da professora que geriu as questões relacionadas com a família de forma inesperada, outro professor antecipou as possíveis dificuldades dos seus alunos, fazendo uma pergunta concreta à turma: “Dos alunos pertencentes a uma família de quatro filhos, és o mais jovem, o do meio ou o mais velho da família?”. Para o autor, esta pergunta incentivou os alunos a pensarem sobre a questão dos dados em associação com o conhecimento de famílias específicas (o contexto). E por isso, ajudou os alunos a entenderem que a estatística não é realizada no “vazio”, desprovida de problemas reais, mas sim, que lida com números num contexto (delMas, 2004).

Para Burgess (2007) é através do CCA em relação ao ciclo investigativo, que o professor consegue detetar, que problemas ou desafios específicos, os seus alunos podem encontrar numa investigação, e é capaz de decidir se para os alunos a investigação será interessante ou difícil. No estudo que realizou, o autor relata que alguns professores estavam conscientes de que os seus alunos se sentiriam desafiados durante algumas fases do ciclo de investigação, passando da fase de análise para a elaboração de conclusões ou resposta à pergunta de investigação. Para o autor, tal consciência demonstra que esses professores tinham pensado em como resolver as dificuldades dos alunos.

Burgess (2007) considera que o CCA quanto ao ciclo interrogativo, implica o conhecimento de como os alunos lidarão com a formulação de perguntas apropriadas para investigar. Este conhecimento, implica ainda, a antecipação de como os alunos estarão preparados para questionar e considerar várias hipóteses. No estudo que realizou, o autor

refere o seguinte exemplo: houve uma série de situações em que os professores perceberam que os seus alunos, em vez de se envolverem plenamente com os dados e com as diversas possibilidades em investigação, estavam a concentrar-se apenas num aspeto específico dos dados. Perante estas situações, os professores que tinham conhecimento do conteúdo e dos alunos quanto ao ciclo interrogativo, foram capazes de considerar algumas formas de atenuar esta tendência nos seus estudantes.

#### **2.5.1.4 Conhecimento do conteúdo e do ensino (CCE)**

Por fim, o CCE combina o conhecimento da estatística com as metodologias de ensino adequadas para ensinar cada tópico, tendo em vista promover a aprendizagem dos alunos. Burgess (2007) refere-se ainda a este conhecimento, como a capacidade do professor para selecionar tarefas adequadas aos objetivos definidos e para as sequenciar. Assim, este conhecimento é necessário para organizar o ensino, tendo em vista encorajar o pensamento estatístico dos alunos (Oliveira & Henriques, 2014).

Quanto ao CCE em relação à transnumeração, segundo Burgess (2007), este refere-se à capacidade do professor planear uma sequência de ensino apropriada à transnumeração, compreendendo que representações poderão ajudar ou dificultar o desenvolvimento de competências de transnumeração nos alunos. Este conhecimento refere-se ainda, à capacidade do professor decidir como é que de um ponto de vista estatístico, poderá responder a uma questão de um aluno sobre transnumeração de dados. Segundo o autor, no estudo que realizou, verificou que todos os professores mostraram ter este conhecimento. Relata por exemplo, um caso em que um professor espalhou os cartões de dados nas mesas de cada grupo, para que todos os cartões pudessem ser vistos, o que ajudou os alunos a observar padrões ou irregularidades nos dados, e a fazerem afirmações sobre o que tinham encontrado.

No ponto de vista de Burgess (2007), o aspeto central do CCE quanto à variação, refere-se ao modo como o professor estrutura o ensino, tendo em vista levar os alunos à compreensão da variação de dados. O autor salienta que muitas vezes os professores encorajam os alunos a considerar a variação, colocando-lhes perguntas sobre os dados. Porém, refere que através do seu estudo, concluiu que a evidência CCE em relação à variação mostrou-se “limitada” (p. 16), notando algumas dificuldades no ensino do conceito de variação. No entanto, o autor refere alguns exemplos de professores que mobilizaram este conhecimento: um professor perguntou aos alunos quantos meninos da

escola podem ter o mesmo quadrado de dados. Quando um aluno respondeu: “Eu não conheço a resposta correta mas poderia haver quatro em cada turma”, o professor incentivou os alunos a considerarem a possibilidade de variação dos dados, perguntando se haveria outras possíveis respostas. Assim, segundo o autor, o professor estava a encorajar os alunos a desenvolver a compreensão da variação dos dados.

Segundo Burgess (2007) o CCE no que diz respeito ao raciocínio com modelos, relaciona-se com o modo como o professor deve estruturar o ensino, tendo em vista incentivar o pensamento estatístico dos alunos com base no raciocínio com modelos. Na perspectiva do autor, um professor que demonstre um conhecimento sólido a este nível, consegue justificar uma abordagem particular do uso de um modelo em relação a outras opções que foram rejeitadas, além de ser capaz de considerar quaisquer questões estatísticas que surjam de declarações ou explicações dos seus alunos com base no uso de um modelo. No seu estudo, o autor refere o caso em que um professor ao ter reparado que os alunos estavam a centrar-se apenas numa variável, utilizando apenas um modelo, considerou como poderia na próxima aula levar os alunos a utilizar outros modelos, considerando duas variáveis. Segundo o autor, este exemplo ilustra como é que um professor através do CCE da transnumeração e do uso de modelos, conseguiu reestruturar o seu ensino de modo a levar os alunos a outras compreensões.

Burgess (2007) considera que o CCE relativo à integração estatística e contextual, relaciona-se sobretudo em saber encorajar os alunos a atribuir a devida importância ao conhecimento contextual da pesquisa estatística em que estão envolvidos. No seu estudo, o autor relata a situação de uma professora que revelou este conhecimento, ao considerar que “todos têm a sua própria definição do que é uma família, então eu decidi que as crianças poderiam, se quisessem, incluir os seus meios-irmãos ou irmãos”. O autor explica que em casos como este, foi necessário que o professor avaliasse até que ponto, tais interpretações do conceito de “família”, poderiam afetar a fiabilidade dos dados.

O CCE relativo ao ciclo investigativo, diz respeito ao professor ser capaz de levar os seus alunos a pensarem sobre cada fase da investigação e sobre como é que elas se relacionam entre si. Burgess (2007) refere, por exemplo, que quando o professor usa a discussão com os alunos para avaliar adequação das questões de recolha de dados e como torna-las inequívocas, demonstra CCE – ciclo investigativo.

Quanto ao CCE no que diz respeito ao ciclo interrogativo, Burgess (2007) considera que este é revelado quando os professores utilizam estratégias de forma a que os seus alunos alarguem as possibilidades de investigação, de modo a que não se centrem num foco limitado e restrito da investigação. Alguns exemplos destacados pelo autor, explicam que professores mostram este conhecimento quando sugerem aos seus alunos fazerem previsões sobre o que pode ser encontrado nos dados ainda antes de verem os dados completos.

É importante salientar que apesar de serem indicadas diferentes dimensões do conhecimento estatístico, há no entanto, uma sobreposição e interdependência entre estas dimensões, não sendo possível considerá-las como estanques, uma vez que, por exemplo, o conhecimento especializado do conteúdo e o conhecimento do conteúdo e do ensino, relacionam-se ambos com a capacidade de tornar o conteúdo compreensível para os alunos (Groth, 2013).

Em síntese, são vários os conhecimentos que o professor deve mobilizar para ensinar estatística, tendo em vista o desenvolvimento da literacia estatística, raciocínio e pensamento estatístico dos alunos. No presente estudo, as categorias de análise decorreram do quadro apresentado por Burgess (2007) para examinar o conhecimento do professor para ensinar estatística (tabela 3).

## **2.6 A importância da reflexão na prática profissional do professor**

Neste relatório pretendo refletir sobre o modo como planifico e conduzo uma sequência de tarefas de OTD, tornando-se assim a reflexão num elemento importante do meu estudo.

Segundo Zeichner (1993) e Smith (1989), o desenvolvimento de uma atitude reflexiva, embora seja importante ocorrer ao longo da vida profissional dos professores, deve logo começar durante a formação inicial. A importância da reflexão no processo de formação dos professores é destacada por Nóvoa (1995), que explica que a formação dos professores não resulta apenas da acumulação de conhecimentos ou de técnicas, mas sim da interligação entre a teoria e a prática, ou seja, da reflexividade crítica sobre as práticas e da (re)construção da identidade profissional. Artzt e Armour-Thomas (2002) salientam que através da reflexão os professores são desafiados a relacionar a informação que emerge da sua prática com o seu conhecimento, originando novas compreensões.



A par da importância da reflexão durante a formação inicial dos professores, tem sido também destacada a importância da reflexão para o professor investigador. Muitos são os autores que consideram que o professor investigador deve ser um professor reflexivo. Para Stenhouse (1975) o perfil do professor investigador envolve:

- O empenhamento para o questionamento sistemático do próprio ensino como uma base para o desenvolvimento;
- O empenhamento e as competências para estudar o seu próprio ensino;
- A preocupação para questionar e testar teoria na prática fazendo uso dessas competências;
- A disponibilidade para permitir a outros professores observar o seu trabalho diretamente ou através de registos e discuti-los numa base de honestidade (p. 144).

O conceito de reflexão sobre as práticas dos professores tem sido referido de diferentes modos por vários autores, surgindo termos como: “pensamento reflexivo” (Dewey), “ensino reflexivo” (Zeichner), “aprendizagem reflexiva” (Fosnot), “praticante reflexivo” (Schön), “práticas reflexivas” (Jaworski), entre outros.

Para Schon (1992) o processo reflexivo inclui: 1) a reflexão na ação, que ocorre na prática; 2) a reflexão sobre a ação, que surge depois do acontecimento, permitindo a reconstrução mental do que aconteceu; e 3) a reflexão sobre a reflexão na ação, que ocorre também depois da prática, mas já com um maior distanciamento do acontecimento. De acordo com o autor, pode distinguir-se a reflexão na ação da reflexão sobre a ação, apenas de acordo com o momento que estas têm lugar, considerando que ambas são essencialmente “reativas”. Segundo o autor é ao refletir sobre a ação que se consciencializa o conhecimento, que se procuram crenças erróneas e que se reformula o pensamento. Para Alarcão (1996) este tipo de reflexão consiste na reconstrução mental retrospectiva da ação para tentar analisá-la. Quanto à reflexão sobre a reflexão na ação, segundo o Schon (1992), trata-se de olhar retrospectivamente para a ação e refletir sobre o momento da reflexão na ação, ou seja, refletir sobre o que aconteceu, sobre o que se observou, refletindo no significado ou significados se podem atribuir ao que aconteceu. Na perspetiva de Schon (1992), é este o nível de reflexão que ajuda o profissional a progredir no seu desenvolvimento e a construir a sua forma pessoal de se conhecer. Esta considera-se uma reflexão orientada para a ação futura.

Vários autores perspetivam o desenvolvimento profissional a partir da reflexão sobre a prática. Smith (1989) considera a reflexão um processo de problematizar a própria

prática, tendo como finalidade melhorá-la e aprender a partir dela. Stein e Smith (1998) salientam que “cultivar hábitos de reflexão ponderada e sistemática pode ser a chave, tanto para melhorar o seu ensino, como para sustentar o seu desenvolvimento profissional ao longo da vida” (p. 268). Korthagen (2001) considera que através da reflexão, o professor pode desenvolver uma nova compreensão da sua prática de ensino, envolvendo-se num “processo mental que tenta estruturar ou reestruturar uma experiência, um problema ou conhecimento ou perspectiva” (p. 58).

Refletir sobre a prática requer algumas condições. Segundo Dewey (1933) a reflexão sobre a própria prática profissional implica: “abertura de espírito” para compreender possíveis alternativas e admitir possíveis erros, “responsabilidade” para fazer uma ponderação cuidadosa de terminada ação, e “empenhamento” para mobilizar as atitudes anteriores.

Alguns autores consideram que a verdadeira prática reflexiva surge quando o professor tem um problema real para resolver e o investiga no sentido de procurar uma solução. Para Oliveira e Serrazina (2002) “a capacidade para reflectir emerge quando há o reconhecimento de um problema, de um dilema e a aceitação da incerteza.” (p. 31). Segundo estas autoras, a reflexão surge como um importante recurso para o professor lidar com situações novas na sua prática, de modo a tomar as decisões que lhe parecem mais apropriadas. Explicitam, ainda, que “o pensamento crítico ou reflexivo tem subjacente uma avaliação contínua de crenças, de princípios e de hipóteses face a um conjunto de dados e de possíveis interpretações desses dados” (p. 31).

Em síntese, entende-se que a reflexão fornece oportunidades de olhar para trás e rever acontecimentos e práticas, contribuindo para o desenvolvimento profissional dos professores e permitindo que melhorem as suas práticas (Oliveira e Serrazina, 2002). Tendo em conta as definições de Schon (1992), o presente estudo incide nos vários momentos de reflexão. A reflexão na ação surge desde o início da mesma, quando registo notas de campo durante e logo após determinados acontecimentos. Após estes momentos de reflexão, faço à posteriori, e baseando-me nas reflexões anteriores, uma reflexão mais distanciada, quando apresento a minha análise de dados e conclusões. Através destes momentos de reflexão pretendo refletir sobre a minha prática, no sentido de analisar e interpretar as minhas decisões e ações durante vários momentos do processo educativo, desde a planificação das tarefas até à sua exploração em aula. Pretendo através desta reflexão, e tal como mencionado por Dewey (1933), e Oliveira e Serrazina (2002),

reconhecer fragilidades na minha ação pedagógica, de modo a que através deste processo reflexivo reconheça as alterações necessárias e os meus campos de investimento futuros a nível da formação profissional, neste caso, ao nível do meu conhecimento estatístico.

## Capítulo 3 - Metodologia

### 3.1 Opções metodológicas

Este trabalho tem como principal objetivo fazer uma análise interpretativa e reflexiva sobre a minha prática pedagógica, centrada no conhecimento estatístico que utilizo quando planifico e exploro uma sequência de tarefas de OTD numa turma de 4.º ano. É uma investigação de natureza qualitativa sobre a minha própria prática e insere-se no paradigma interpretativo.

Segundo Ponte (2002) a investigação é uma forma privilegiada de construção do conhecimento. Para este autor “a investigação sobre a sua prática é, por consequência, um processo fundamental de construção do conhecimento sobre essa mesma prática” (p. 3). Para Ponte (2002) a investigação sobre a prática pode ter dois tipos de objetivos: alterar algum aspeto da prática ou identificar problemas dessa mesma prática, tendo em vista, num momento posterior, a definição de uma estratégia de ação.

A investigação que descrevo neste relatório e que caracterizo como investigação sobre a prática (Ponte, 2002) é metodologicamente próxima da investigação-ação. No entanto, segundo Ponte (2002), geralmente “a investigação-acção envolve um preocupação de intervenção imediata, muitas vezes de mudança radical, que pode existir ou não quando fazemos investigação sobre a prática”(p. 7). Também Richardson (1994) salienta, que na metodologia de investigação sobre a prática, não se procura uma solução inovadora para um determinado problema, ou seja, a investigação

“não é conduzida para desenvolver leis gerais relacionadas com a prática educacional, e não tem como propósito fornecer a resposta a um problema. Em vez disso, os resultados sugerem novas formas de olhar o contexto e o problema e/ou possibilidades de mudanças na prática”(p. 7).

Note-se que este estudo não tem como objetivo um plano de intervenção imediato, nem tal parecia fazer sentido devido à curta duração da observação e intervenção proporcionadas pelo período de estágio. Neste trabalho, pretendo refletir sobre a minha ação, examinando quer os aspetos positivos, quer algumas fragilidades, isto no que se refere ao meu conhecimento para ensinar estatística.

Este é um estudo desenvolvido num determinado contexto (numa determinada turma de uma determinada escola), por uma professora em formação e cujas conclusões são vistas como contributo, em primeiro lugar, para a minha formação profissional.

Tendo em conta que analiso a minha própria prática através da reflexão, este estudo insere-se no paradigma interpretativo. Segundo Erickson (1986) numa análise realizada acerca dos métodos utilizados na investigação sobre o ensino, contrapõe duas abordagens: a *standard* e a interpretativa. Para o autor, a primeira metodologia inspira-se nas metodologias utilizadas em estudos de ciências naturais, em que o principal objetivo é testar hipóteses, procurando relações de causa e efeito através da análise de comportamentos. Já num paradigma interpretativo, o foco não é posto simplesmente na observação do comportamento que corresponde a um ato físico, incluindo também aceder às “interpretações de significado feitas pelo autor e por aqueles com os quais o autor se envolve em interação” (p. 126).

Numa investigação sobre a prática “os dados a recolher podem ser de natureza quantitativa (dados numéricos, relativos a variáveis mensuráveis ou, pelo menos, enumeráveis) ou qualitativa (dados não numéricos), dependendo do problema do estudo” (Ponte, 2002, p. 14). Tendo em conta as minhas questões de investigação, os dados recolhidos para responder a estas questões são qualitativos. Trata-se assim de uma investigação qualitativa, realizada a partir da recolha de dados, que permitem através da sua posterior análise, verificar que conhecimentos para ensinar estatística mobilizo durante a preparação e exploração de tarefas de OTD, e que fragilidades relativas a esse conhecimento evidencio.

De acordo com Bodgan e Biklen (1994) uma investigação qualitativa é marcada pelas seguintes características: 1) os dados devem ser recolhidos no ambiente natural e o investigador deve ser o “instrumento principal” (p. 47); 2) “os dados são recolhidos em forma de palavras ou imagens e não de números” (p. 48); 3) dá-se mais importância ao processo do que aos resultados ou produtos da investigação; 4) os dados são analisados de forma indutiva, ou seja, os investigadores “não recolhem dados ou provas com o objetivo de confirmar ou infirmar hipóteses construídas previamente, ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando” (p. 50); e 5) “o processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e respetivos sujeitos”(p. 52).

Na presente investigação identificam-se algumas destas características, nomeadamente: 1) a investigação realiza-se no ambiente natural (na turma onde estive a estagiar) e sou eu o elemento central da investigação, uma vez que analiso a minha própria

prática; 2) os dados são qualitativos, incluindo as descrições que faço das aulas (no diário de bordo), fotografias, registos áudio, planificações, materiais, e produções dos alunos; 3) analiso a minha ação pedagógica, desde a preparação das tarefas até à sua exploração em sala de aula, centrando-se o principal objetivo do estudo na reflexão crítica que faço, ou seja, no processo e não propriamente no produto (no conhecimento que demonstro); 4) as categorias de análise vão sendo ajustadas à medida que os dados vão sendo agrupados; e 5) a reflexão tem em conta os contributos das interações com todos os intervenientes, que de uma forma ou de outra, participam neste estudo (desde alunos, professora cooperante, professora orientadora de estágio e professora orientadora do relatório), além de me questionar várias vezes a mim própria, dialogando assim com todos os intervenientes deste estudo.

Sendo a investigação sobre a prática uma forma relevante de construção do conhecimento do professor, é muito importante que ela cumpra determinados critérios de qualidade (Ponte, 2002, p. 16). Este autor faz referência a diferentes critérios indicados por autores como Anderson e Herr (1999) ou Zeichner (1998). Contudo, Ponte fundamenta-se nas ideias de Zeichner (1998), considerando que uma investigação sobre a própria prática deve seguir os seguintes critérios: “(i) referir-se a um problema ou situação prática vivida pelos atores; (ii) conter algum elemento novo; (iii) possuir uma certa qualidade metodológica; e (iv) ser pública” (Ponte, 2002, p. 17). Segundo Ponte (2002) é necessário existir vínculo com a prática, autenticidade, novidade, qualidade metodológica e qualidade dialógica. A expressão de um ponto de vista próprio realça a ideia de vínculo com a prática. A qualidade metodológica está associada às questões, procedimentos de recolha de dados e à forma como as conclusões baseadas nos dados são apresentadas. “O carácter dialógico da investigação depende da sua natureza pública, sendo possível dizer que se trata da sua extensão natural” (Ponte, 2002, p. 18). Este autor apresenta um quadro com os critérios de qualidade da investigação sobre a prática (tabela 4).

*Tabela 4 - Critérios de qualidade da investigação acção (Ponte, 2002, p.16)*

<i>Critério</i>	<i>A investigação...</i>
Vínculo com a prática	... refere-se a um problema ou situação prática vivida pelos actores.
Autenticidade	... exprime um ponto de vista próprio dos respectivos actores e a sua articulação com o contexto social, económico, político e cultural.
Novidade	... contém algum elemento novo, na formulação das questões, na metodologia usada, ou na interpretação que faz dos resultados.
Qualidade metodológica	... contém, de forma explícita, questões e procedimentos de recolha de dados e apresenta as conclusões com base na evidência obtida.
Qualidade dialógica	... é pública e foi discutida por actores próximos e afastados da equipa.

Neste projeto tenho em conta estes critérios, procurando aproximar-me dos mesmos e assegurar o valor desta investigação tanto para mim própria, como para todos os que a consultarem. Procuro que esta investigação contribua de forma positiva para a construção do meu conhecimento, mas que também contribua, se possível, para a construção do conhecimento da comunidade académica onde estou inserida.

### **3.2. Contexto e participantes do estudo**

O presente estudo foi realizado no âmbito do Relatório da Componente de Investigação de Estágio Orientado, integrado na unidade curricular Estágio IV.

A investigação teve como contexto o estágio curricular realizado numa turma do 4.º ano de escolaridade, de uma escola básica pertencente ao concelho de Almada. Esta escola é constituída por três salas de Jardim de Infância e quatro turmas de 1.º Ciclo (uma de cada ano de ensino).

A turma onde o estudo foi realizado é composta por 20 alunos com idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos. Os alunos desta turma eram pouco participativos, existindo, no entanto, alguns que evidenciaram maior vontade em participar. Das várias características que fui percebendo através da observação que realizei, destaco a dificuldade dos alunos em trabalhar em grupo.

Por fim, e uma vez que as tarefas propostas no projeto que implementei são da área da Matemática, é de referir, que segundo a professora cooperante, esta é a área em que nota que os alunos, na sua maioria, têm mais dificuldades.

### **3.3 Técnicas de recolha de dados**

Ponte (2002) refere que as técnicas mais frequentes na recolha de dados de natureza qualitativa “são a observação, a entrevista e análise de documentos” (p. 14). Neste estudo optei por utilizar a observação participante e a recolha documental.

#### **3.3.1 Observação participante**

A observação participante é uma técnica não documental, que consiste “na inserção do observador no grupo observado, o que permite uma análise global e intensiva do objeto de estudo” (Almeida, 1990, p. 105). Tendo em conta que sou objeto do meu próprio estudo, esta técnica é neste estudo, uma técnica crucial para recolher os dados. A importância da participação do observador no contexto do próprio estudo é destacada por Patton (2002), que explica que “para compreender completamente as complexidades de muitas situações, a participação no [fenómeno] e a observação do fenómeno de interesse poderá ser o melhor método de investigação” (p. 21).

Apesar da importância desta técnica de recolha de dados, por vezes torna-se difícil sermos simultaneamente sujeitos e investigadores do estudo. Com receio de perder dados importantes, e com o intuito de tornar a recolha de dados o mais fidedigna possível, recorri a diferentes formas de registo, entre elas: notas de campo, gravações áudio e registos fotográficos.

As notas de campo constituem um “relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo” (Bodgan e Biklen, 1994, p. 151).

Ponte (2002) refere que se tem vindo a utilizar cada vez com mais frequência, os diários de bordo “onde o investigador regista os acontecimentos relevantes que vão surgindo no decurso do trabalho, bem como as ideias e preocupações que lhe vão surgindo” (p. 14). Nesta investigação optei por utilizar um diário de bordo, onde registei, sempre que possível, as notas de campo referentes às minhas ações, ações dos alunos, interações que considere relevantes para o estudo, e ainda algumas reflexões que fui fazendo durante o processo de planificação das tarefas, durante a exploração das mesmas e após



as aulas terminarem. As notas de campo foram redigidas em diversos momentos: durante o decorrer das aulas, após terminar as aulas, no final do dia já em casa e enquanto planificava as novas tarefas recordando aspetos anteriormente ocorridos na turma que registava por escrito.

Durante as aulas, além de registar algumas notas no diário de bordo, recorri, sempre que possível, simultaneamente, às gravações áudio realizadas através do gravador do meu telemóvel. A maioria das gravações foi captada em momentos de grande grupo, existindo alguns momentos em que captei interações durante o trabalho em pequeno grupo. Posteriormente fiz transcrições integrais das gravações, de forma a não perder detalhes importantes para o estudo.

Usei igualmente registos fotográficos. Durante as aulas fotografei momentos de trabalho em pequeno e em grande grupo. Os registos fotográficos são importantes, na medida em que oferecem oportunidade de olhar para um momento diversas vezes, captando pormenores que me podem escapar durante as aulas. Tal como Bodgan e Biklen (1994) referem, “as fotografias tiradas pelos investigadores no campo oferecem-nos imagens para uma inspecção intensa posterior que procura pistas sobre relações e actividades” (p. 189).

### **3.3.2 Recolha documental**

A recolha de documentos é um método que permite complementar e enriquecer os dados obtidos através de outras formas de recolha de dados. É uma forma de “obter provas detalhadas de como as situações sociais são vistas pelos seus actores e quais os significados que vários factores têm para os participantes” (Bodgan & Biklen, 1994, p. 177).

Os documentos utilizados nesta investigação incluem as planificações das tarefas que preparei, os materiais utilizados nas tarefas, os guiões de trabalho entregues aos alunos e as produções dos alunos.

### **3.4 Processo de recolha e análise de dados**

O processo de recolha de dados teve início no dia 6 de março, logo no primeiro dia de estágio, altura em que comecei a fazer alguns registos sobre os interesses dos alunos, com o objetivo de encontrar alguns temas para a realização de tarefas de

investigação estatística. Terminou no dia 24 de maio, com a exploração da última tarefa de investigação que propus.

A análise dos dados decorreu em duas fases. Numa primeira fase, ainda durante o desenvolvimento do projeto em contexto de estágio, comecei por arquivar num *dossier* todos os documentos importantes para fazer a análise de dados (planificações, materiais utilizados nas tarefas, documentos produzidos pelos alunos, registos fotográficos de cartazes). À medida que fui arquivando todos estes documentos, fui fazendo uma análise preliminar dos dados recolhidos, surgindo daí algumas ideias para as tarefas que ia propor de seguida e para a sua exploração. Isto, porque sempre que concluí a exploração de uma tarefa, arqueei todos os documentos correspondentes a essa tarefa e analisei os dados disponíveis, refletindo sobre os mesmos, ainda que de uma forma muito superficial e informal.

No final desta fase de análise de dados fiz transcrições integrais de todas as gravações áudio. Terminadas as transcrições, selecionei as partes das gravações que continham dados importantes para o presente estudo. Posteriormente, as transcrições selecionadas foram também incluídas no dossier referido anteriormente, junto dos documentos referentes às respetivas tarefas.

Já depois de ter terminado o estágio, procedi à segunda fase de análise de dados. Foi uma fase que demorou mais tempo, mas que por permitir um distanciamento do contexto onde os dados foram recolhidos, permitiu elaborar uma análise mais detalhada, com um olhar mais crítico.

Esta fase iniciou-se com a definição das categorias de análise de dados, que, partiram das enunciadas por Burgess (2007), uma vez que pretendo analisar o meu conhecimento estatístico, enquanto professora, de forma a dar resposta às minhas questões de investigação, e foram ajustadas à medida que os dados foram sendo analisados.

Foi necessário adaptar a tabela produzida por Burgess (2007), uma vez que o autor não se refere ao conhecimento dos professores para ensinar estatística especificamente no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Assim as categorias de análise de dados que apresento de seguida (na tabela 5), partiram do enunciado por Burgess no estudo que desenvolveu em 2007, sobre o conhecimento do professor para ensinar estatística, e foram

ajustadas aos dados disponíveis neste projeto e às orientações curriculares para o ensino da estatística no 1.º CEB.

Tendo como referência as orientações curriculares, optei por substituir “o conhecimento do professor para ensinar estatística” por “o conhecimento do professor para ensinar OTD”. Também as categorias enunciadas por Burgess, no conhecimento comum do conteúdo e no conhecimento especializado do conteúdo, são muitas vezes semelhantes e parecem-me, em algumas situações, difíceis de distinguir. Considerando ainda que o conhecimento do professor deve referir-se a um conhecimento especializado, optei por não considerar a categoria do conhecimento comum do conteúdo, pensando que como professora, este, à partida, já deve estar incluído no conhecimento especializado do conteúdo. Note-se que nas conclusões do estudo que realizou, Burgess (2007) explicitou que a classificação e distinção entre estas duas categorias “podem ser redefinidas” (p. 21). Não considerei também a componente da variação, uma vez que a procura de padrões já pode estar incluída no ciclo investigativo, na fase de análise e interpretação dos dados. Outra das minhas opções diz respeito a não considerar a categoria correspondente ao ciclo interrogativo pois, apesar de ser um elemento importante do pensamento estatístico, no âmbito do 1.º ciclo ele é abordado de uma forma mais superficial, parecendo que se pode considerar este conhecimento como estando incluído no ciclo investigativo. Optei ainda por subdividir a categoria do ciclo investigativo, em três categorias, que remetem para objetivos enunciados no programa do 1.º ciclo, no que se refere ao trabalho em investigações em OTD (formular questões, recolher dados e analisar/ comunicar dados). Interliguei, assim, os objetivos do programa do 1.º CEB (ME, 2007; ME, 2013) com as categorias de análise de dados. A par disto e da análise de dados, fui precisando os aspetos integrados em cada categoria e enunciei-as na 1.ª pessoa do singular.

A tabela que se segue apresenta as categorias de análise que guiam a análise dos dados, explicitando o modo como foram entendidas neste estudo.

Tabela 5 - Categorias de análise de dados

Conhecimento do professor para ensinar OTD			
Dimensões do conhecimento estatístico	Conhecimento especializado do conteúdo (CEC)	Conhecimento do conteúdo e dos alunos (CCA)	Conhecimento do conteúdo e do ensino (CCE)
Formulação de questões	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penso em sugestões do que poderá ser investigado.</li> <li>- Analiso a adequação de questões colocadas pelos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atribuo importância aos interesses dos alunos na definição do tema a investigar.</li> <li>- Ajudo os alunos a analisarem a adequação das questões colocadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeio uma sequência de ensino que inclua os alunos colocarem questões sobre os dados.</li> <li>- Explico aos alunos o porquê de uma questão ser boa para investigar e outra não.</li> <li>- Explicito a questão em estudo.</li> </ul>
Recolha de dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construo inquéritos adequados à questão em estudo.</li> <li>- Organizo a fase de recolha de dados.</li> <li>- Dou instruções sobre como recolher os dados.</li> <li>- Compreendo as estratégias utilizadas pelos alunos nesta fase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estruturo um inquérito com base no conhecimento que tenho dos alunos.</li> <li>- Tenho conhecimento de possíveis dificuldades dos alunos no preenchimento de um inquérito.</li> <li>- Antecipo possíveis dificuldades dos alunos em relação à fase de recolha de dados.</li> <li>- Identifico dificuldades e apoio os alunos na fase de recolha de dados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeio uma forma adequada dos alunos recolherem os dados.</li> <li>- Apoio os alunos na fase de recolha de dados.</li> <li>- Questiono os alunos sobre como é que vão recolher / recolheram os dados.</li> </ul>
Análise de dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faço declarações válidas para os dados.</li> <li>- Valido declarações dos alunos sobre os dados recolhidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecipo possíveis dificuldades dos alunos em relação à análise de dados.</li> <li>- Interpreto declarações dos alunos e determino a sua validade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planeio uma sequência de ensino que incentive os alunos a analisarem e criticarem os dados.</li> <li>- Penso em questões / coloco questões sobre os dados.</li> <li>- Medo situações em que os alunos fazem afirmações incompletas ou incorretas sobre os dados.</li> </ul>

Disposições	Tipos de pensamento		
	Necessidade de dados	- Ajudo os alunos a compreenderem a necessidade de recolherem dados para responderem a uma questão.	- Planeio uma sequência de ensino que incentive os alunos a considerarem a necessidade de recolher dados para responderem à questão de investigação. - Dou explicações adequadas sobre a necessidade de se recolher dados.
	Transnumeração	- Antecipo possíveis dificuldades dos alunos em relação à representação de dados. - Analiso o modo como os alunos fazem a transnumeração de dados e apoio os alunos nas dificuldades evidenciadas.	- Planeio uma sequência de ensino em que os alunos utilizem diferentes representações dos dados de modo a que deem mais sentido aos dados. - Utilizo recursos adequados à transnumeração dados. - Reconheço que representações podem ajudar a dar mais sentido aos dados. - Incentivo os alunos a considerarem aspetos importantes sobre a transnumeração dos dados.
	Integração estatística e contextual	- Faço afirmações / avalio afirmações dos alunos sobre os dados estatísticos, tendo por base o conhecimento do contexto da investigação.  - Antecipo / identifico dificuldades dos alunos em relação ao relacionarem o conhecimento contextual com o conhecimento estatístico.	- Incentivo os alunos a atribuírem importância do conhecimento contextual em relação ao conhecimento estatístico.
	<p>- Envolver-me no trabalho realizado em sala de aula, demonstrando características próprias para se trabalhar numa investigação estatística, tais como: ceticismo, imaginação, curiosidade, perseverança, ...</p> <p>- Reconheço quando os alunos demonstram características próprias do trabalho numa investigação estatística.</p>		

## **Capítulo 4 - Preparação e implementação de tarefas de OTD**

Em meados de janeiro de 2017 começaram a surgir as primeiras ideias para a elaboração deste projeto. Nessa altura fiz uma pesquisa de tarefas de Organização e Tratamento de Dados, em provas de aferição e exames nacionais do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Recolhi várias tarefas e arqueei-as com o intuito de vir a utilizá-las neste projeto. Contudo, algum tempo depois, ao comunicar esta ideia à orientadora deste projeto, esta convidou-me a ler alguma teoria sobre os tipos de tarefas matemáticas, a refletir sobre as tarefas que tinha recolhido e que objetivos teria ao implementá-las. Mais tarde, ao analisar as tarefas, concluí, que segundo Ponte (2005), a maioria das tarefas que tinha selecionado eram do tipo exercícios, ou seja, tarefas fechadas e de desafio reduzido.

Considerando que no dia-a-dia os alunos já contactam várias vezes com tarefas fechadas, sobretudo nos manuais escolares, decidi planear a exploração de tarefas abertas, nomeadamente, tarefas de investigação estatística. Esta decisão teve por base, quer o facto deste tipo de tarefas se incluir nas tarefas abertas, oferecendo a possibilidade de ampliar as hipóteses dos alunos raciocinarem e desenvolverem os seus conhecimentos, quer por considerar que estas tarefas poderiam causar maior interesse aos alunos, se tivessem como contexto temas que eles próprios seleccionassem. Tomada esta decisão, surgiu logo a questão: “Deixo os alunos escolherem livremente os temas a investigar?”.

Uma vez que pensei desenvolver as investigações estatísticas em pequeno grupo, considerei que se fossem os alunos a escolherem o tema que queriam investigar, poderia gerar-se uma dificuldade inicial, correndo o risco dos alunos não entrarem em consenso quanto ao tema a ser investigado. Assim, decidi que durante os primeiros dias de estágio iria prestar atenção aos interesses dos alunos, observando as suas brincadeiras nos recreios, as suas conversas, o que traziam para a escola, tomando nota dos seus interesses no meu diário de bordo, com o objetivo de selecionar alguns temas para as tarefas a propor.

A partir da observação realizada registei alguns possíveis temas para a realização das investigações, tais como: programas de televisão, filmes, músicas, animais, futebol, maquilhagem e coleções de cromos.

Mais tarde ao refletir sobre os temas registados verifiquei que os temas eram diversos e que possivelmente no mesmo grupo não seriam do interesse de todos os alunos.

Também, alguns pareceram-me mais interessantes para desenvolver investigações estatísticas do que outros.

Tendo em conta as leituras que realizei sobre orientações para o ensino da estatística no 1.º CEB, confirmei que o contexto das tarefas de investigação deveria ser interessante para os alunos. Compreendi também que ser interessante para os alunos não tem necessariamente de passar por temas do seu interesse, ou próximos da sua realidade, podendo contextos que ainda não conhecem bem, causar interesse pela curiosidade que podem despertar.

Deste modo, para este projeto planeei quatro tarefas de investigação estatística. Selecionei os contextos das tarefas, tendo em conta algumas problemáticas que foram surgindo na turma e temas que pareceram suscitar interesse à grande maioria dos alunos. Partindo dos temas selecionados, planifiquei as seguintes tarefas de investigação: “Será que os alunos da nossa turma tomam sempre o pequeno-almoço?”; “Os gostos cinematográficos dos alunos da nossa turma”; “Cuidados que devemos ter quando utilizamos as redes sociais – um estudo nas turmas do 4º e do 3º ano”; e “Há quantos anos estão as moedas de 1 e 2 cêntimos em circulação?”

A temática relativa aos alunos tomarem o pequeno-almoço foi proposta pela professora cooperante, pois notava que os alunos tinham pouca energia de manhã, e segundo a professora, pelo que tinha conversado com os pais, os alunos não gostavam de tomar o pequeno-almoço antes de irem para a escola, parecendo esta ser uma problemática geral na turma. O tema relacionado com o cinema surgiu após verificar que os alunos no início da semana costumavam falar de filmes que viam durante o fim de semana. O tema relativo ao uso das redes sociais, surgiu por ter reparado que os alunos ao falarem várias vezes da polémica “Baleia Azul”, mostraram-se preocupados com os perigos que a internet pode ter. A tarefa relativa à idade das moedas, adaptada de NTCM (2017), surgiu por considerar ser um tema que possivelmente a maioria dos alunos nunca teria pensado sobre ele, poderia despertar a curiosidade e o interesse dos alunos.

Uma vez que os alunos não estavam habituados a realizar investigações estatísticas, foi também necessário pensar em como é que poderia conduzir as investigações, tendo em conta os objetivos delineados para cada tarefa. De forma a conduzir as investigações na aula, elaborei para as duas primeiras tarefas, um guião de trabalho para entregar aos alunos (anexo 3 e anexo 4).

Para a realização deste projeto, planejei e explorei quatro tarefas de investigação estatística (tabela 6).

*Tabela 6 - Calendarização da exploração das tarefas*

Tarefa	Data(s) em que se realizou
Será que os alunos da nossa turma tomam sempre o pequeno-almoço?	✓ 22 de março
Os gostos cinematográficos dos alunos da nossa turma	✓ 24 de abril ✓ 26 de abril ✓ 27 de abril
Cuidados que devemos ter quando utilizamos as redes sociais – um estudo nas turmas do 4º e do 3º ano	✓ 10 de maio ✓ 15 de maio
Há quantos anos estão as moedas de 1 e 2 cêntimos em circulação?	✓ 24 de maio

Durante os momentos de planificação foi necessário refletir, fazer algumas alterações, refazer ou fazer uma nova planificação e novos recursos, de acordo com as reflexões que fui fazendo com a orientadora deste projeto. Cada tarefa foi pensada e repensada, e a sua implementação teve por base uma planificação detalhada, surgindo, contudo, algumas alterações no decorrer da própria exploração.

De seguida faço uma pequena descrição do modo como planejei e explorei cada tarefa.

#### **4.1 Tarefa 1 - Será que os alunos da nossa turma tomam sempre o pequeno-almoço?**

##### **4.1.1 Planificação da tarefa 1**

Esta tarefa (anexo 1) teve como principais objetivos: realizar uma investigação estatística na sala de aula (recolher, organizar, representar, interpretar e comunicar dados); identificar a frequência absoluta; construir e analisar tabelas de frequências absolutas, gráficos de barras e gráficos circulares.

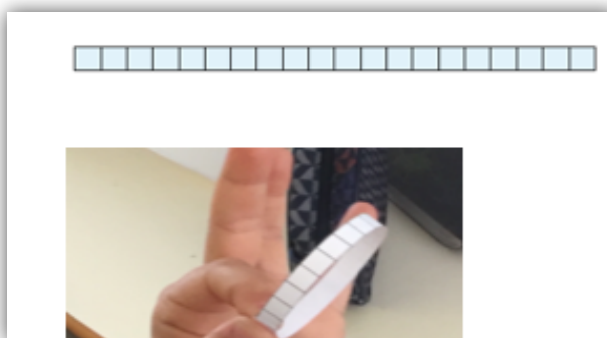
Inicialmente pensei nesta tarefa, tendo como principal objetivo os alunos recolherem dados, representando-os através de uma tabela de frequências absolutas e de um gráfico de barras. Nessa altura elaborei o guião de trabalho que apresento no anexo 2. Mais tarde, refletindo com a orientadora sobre como estava a planificar a tarefa, fiz algumas alterações no guião de trabalho, formulando o guião que consta no anexo 3. Alterei por exemplo o modo como contextualizei a tarefa, optando por fazê-lo a partir de



uma tabela de frequências absolutas e de uma notícia com dados estatísticos sobre a temática em estudo. A par destas alterações, contemplei outras formas dos alunos organizarem os dados, mantendo a representação dos dados numa tabela de frequências absolutas e num gráfico de barras, como pensado inicialmente, e acrescentei uma alínea para os alunos representarem os dados num gráfico circular.

Apesar de me parecer que seria interessante os alunos representarem os dados utilizando diferentes representações, pareceu-me que a construção de um gráfico circular por alunos destas idades poderia ser complexo, implicando, por exemplo, conhecimentos em relação ao uso do transferidor. Pensando nesta possível dificuldade, foi necessário usar um recurso adequado à construção de um gráfico circular por alunos do 4.º ano. A solução encontrada foi utilizar uma barra de papel dividida em tantas partes quanto o número de alunos (ilustração 8).

*Ilustração 8 - Recurso utilizado na Tarefa 1 para a construção do gráfico circular*



Durante a fase de planificação pensei em possíveis questões para mediar o trabalho dos alunos e apoiar as suas aprendizagens. Pensei em questões como: “Podemos ter a certeza dessa afirmação? Como?”; “Como chegaste a essa conclusão?”; “Como é que poderemos a partir desta tira de papel construir um gráfico circular?”; “Quantos alunos tem essa turma?”; “O que é mais frequente nessa turma?”; “O que é menos frequente nessa turma?”; “Quantos alunos tem o teu grupo?”; “Quantos alunos tem a nossa turma?”; “Na nossa turma quantos alunos tomam sempre o pequeno almoço? E quantos alunos tomam só às vezes? E quantos é que não tomam quase nunca? E quantos é que nunca tomam?”; “O que é mais frequente no teu grupo?”; “O que é menos frequente no teu grupo?”; “O que é mais frequente na nossa turma?”; “O que é menos frequente na nossa turma?”; “Em que regras devemos pensar quando construímos um gráfico?”; “O gráfico não tem título? Então como sabemos do que se trata?”; “Que cuidados devemos

ter quando pintamos as barras? (a mesma largura das barras e a mesma distância entre elas)”; “Como sei o que representa cada barra?”; ou “Como é que podemos saber quantos alunos tomam sempre o pequeno almoço (por exemplo) ao observar o gráfico?”

Pensei também em possíveis dificuldades dos alunos que poderiam surgir durante a exploração da tarefa e refleti sobre possíveis estratégias a implementar de modo a apoiar essas dificuldades (ilustração 9).

*Ilustração 9 - Possíveis dificuldades e estratégias (Planificação Tarefa 1)*

Dificuldade prevista: Os alunos poderão não construir o gráfico corretamente, não respeitando as regras (mencionadas no tópico “atividade esperada”).

Estratégia: Pedir aos alunos que abram o manual de matemática na página 24 e que analisem o gráfico de barras representado.

Dificuldade prevista: Os alunos poderão fazer uma análise superficial dos dados recolhidos.

Estratégia: No momento de comunicação devemos incentivar os colegas a questionar os outros colegas que estão a apresentar. Para mediar a situação, as estagiárias poderão também colocar algumas questões aos alunos que estão a apresentar as suas produções (ver tópico “questões a colocar”).

Dificuldade prevista: Os alunos poderão ter dificuldade em construir o gráfico circular pois esta é uma nova experiência para esta turma.

Estratégia: Esta parte da tarefa poderá ser exemplificada no quadro, explicando todos os passos que devem seguir.

#### **4.1.2 Exploração da tarefa 1 em sala de aula**

A exploração da tarefa iniciou-se com o diálogo com os alunos sobre “O que é uma investigação estatística?”. Deste diálogo destaco a intervenção de um aluno que recorreu a um paralelismo, explicando que “é como se fossemos os inspetores e queremos saber os dados”. A partir da afirmação deste aluno referi algumas características próprias para se trabalhar em estatística, explicando que “temos que ser rigorosos, perseverantes, verdadeiros e persistentes”.

Seguiu-se a leitura e interpretação da notícia incluída no guião de trabalho. Pedi à aluna Mariana para ler a notícia. De seguida coloquei algumas questões sobre a notícia. Após a sua interpretação pedi a alguns alunos para lerem em voz alta as questões do guião de trabalho. Perguntei se havia dúvidas em relação ao que era pedido. Uma vez que os

alunos referiram não haver dúvidas, passámos ao momento de trabalho em pequenos grupos.

Durante a monitorização do trabalho dos grupos, fui apoiando os alunos que verifiquei estarem com dificuldades. Apoiei-os através de algumas questões que fui colocando e que tinha previsto na planificação.

Depois de os alunos responderem em pequeno grupo às questões 1.1, 1.2, 3 e 3.1, passámos ao momento de discussão em grande grupo.

Uma vez que durante a monitorização do trabalho dos alunos não observei dificuldades na resposta à questão 1.1 (todos tinham respondido de modo semelhante ao da ilustração 10) optei por perguntar apenas a um aluno como pensou para responder a essa questão.

*Ilustração 10 - Resposta de um aluno à questão 1.1*

1. Os alunos de uma turma investigaram sobre o tema "Tomo o pequeno-almoço antes de vir para a escola?". Observa a tabela onde eles registaram os dados e em pequeno grupo responde às questões.

	Resultado (frequência absoluta)
Tomo sempre	7
Tomo às vezes	8
Não tomo quase nunca	4
Nunca tomo	5

1.1 Quantos alunos tem a turma?  $8+7+5+4=24$

A turma tem 24 alunos

Durante a monitorização do trabalho reparei que na questão 1.2 os alunos indicaram dois tipos de respostas. Optei por iniciar a apresentação das respostas, começando pela que pensei que fosse gerar alguma discussão (episódio 1).

#### *Episódio 1*

**Professora estagiária:** Então Leonor o que escreveste?

**Leonor :** 19 alunos tomam o pequeno-almoço.

**Professora estagiária:** Como é que chegaste aos 19 alunos?

**Leonor:** Eu somei os que tomam sempre, com os que tomam às vezes e os que tomam quase nunca.

**Professora estagiária:** Então tu dizes que tomam o pequeno-almoço... Mas ficamos sem saber se é sempre, quase sempre ou quase nunca. Não achas que é diferente dizer que tomam sempre ou quase nunca?

**Leonor:** Sim é melhor pôr por grupinhos.

**Professora estagiária:** Por grupinhos? Explica-me.

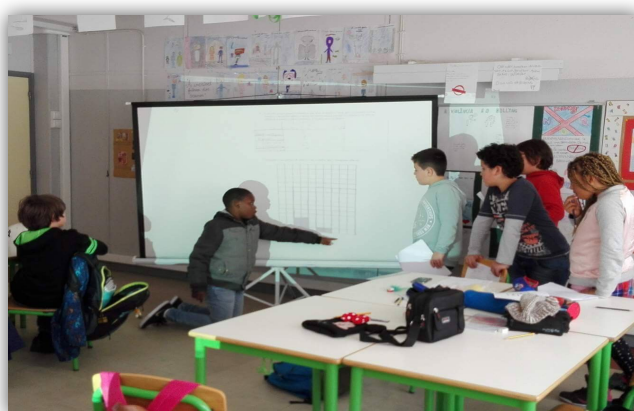
**Leonor:** Escrever que sete tomam sempre, e depois que oito tomam às vezes e que quatro não tomam quase nunca.

**Professora estagiária:** Parece-me uma boa ideia. Cada grupo diz respeito a uma resposta específica.

Outros alunos, a maioria, responderam à questão 1.2 fazendo referência à moda. Nesse momento parti da declaração enunciada pelo aluno, e explorei o que significa a moda de um conjunto.

Seguiu-se o momento das apresentações às questões e 3 e 3.1. Durante a monitorização do trabalho fotografei as produções de um aluno de cada grupo, e contei posteriormente com a ajuda da minha colega de estágio, que transferiu as imagens para o computador e preparou a tela e o projetor enquanto eu questionava os alunos sobre as respostas às questões 1.1 e 1.2.

*Ilustração 11 - Registo fotográfico captado durante a apresentação oral de um dos grupos*



Antes do momento das apresentações, e tendo sido alertada pela professora cooperante que os alunos não estavam habituados a fazer apresentações deste género, pedi que escrevessem como é que recolheram os dados, como é que construíram a tabela e o gráfico de barras, que cuidados tiveram na sua construção e ainda a que conclusões chegaram.

No início das apresentações de cada grupo incentivei os alunos a referirem a questão em estudo e durante as apresentações questionei os alunos sobre como é que tinham recolhido os dados (episódio 2).

#### *Episódio 2*

**D.A (grupo 5):** Sim escrevemos aqui a frequência absoluta.

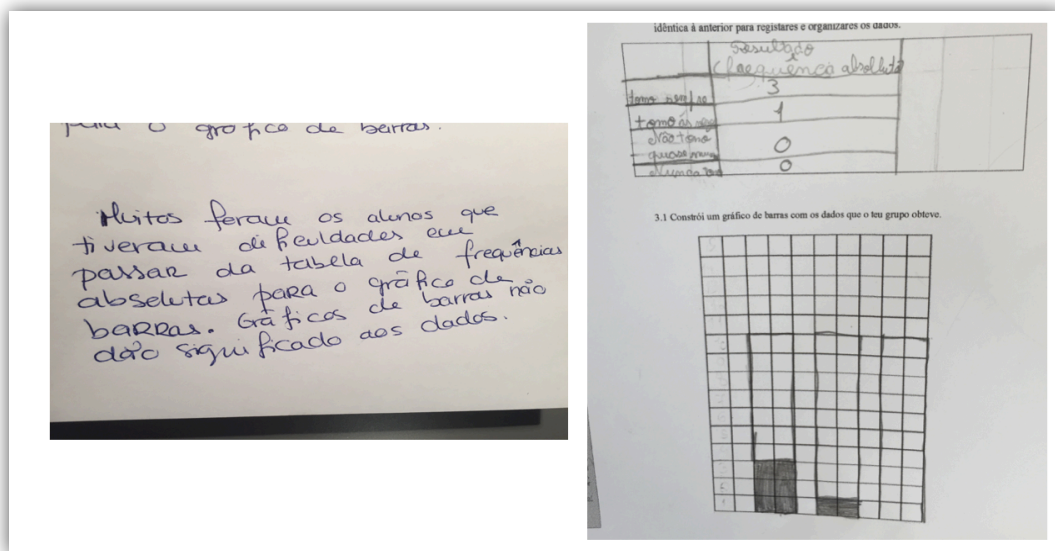
**Professora estagiária:** E como é que chegaram às frequências absolutas?

**D.A (grupo 5):** Perguntando uns aos outros.

Durante a monitorização do trabalho dos alunos verifiquei que alguns gráficos deveriam ser melhorados. Tomei nota desta situação no meu diário de bordo (ilustração

12), e durante as apresentações, ainda antes de fazerem a análise dos gráficos, coloquei algumas questões aos alunos tendo como objetivo que identificassem aspetos a melhorar.

*Ilustração 12 - Nota de campo (1) Tarefa 1*



Todos os grupos analisaram oralmente as tabelas e gráficos de barras que construíram. Após este momento, incentivei os alunos a pensarem que existem várias formas de representar os mesmos dados (episódio 3).

### *Episódio 3*

**Professora estagiária:** Então para podermos representar os nossos dados, podemos representá-los de várias formas, certo?

**Ricardo (grupo 1):** Sim nas tabelas ou nos gráficos.

**Nuno:** Os gráficos são mais fixos. Olha-se e vê-se logo.

**Professora estagiária:** Nuno, achas?

**Nuno (grupo 1):** Acho. Olha-se e vê-se logo que no meu grupo tomar sempre é o que tem mais.

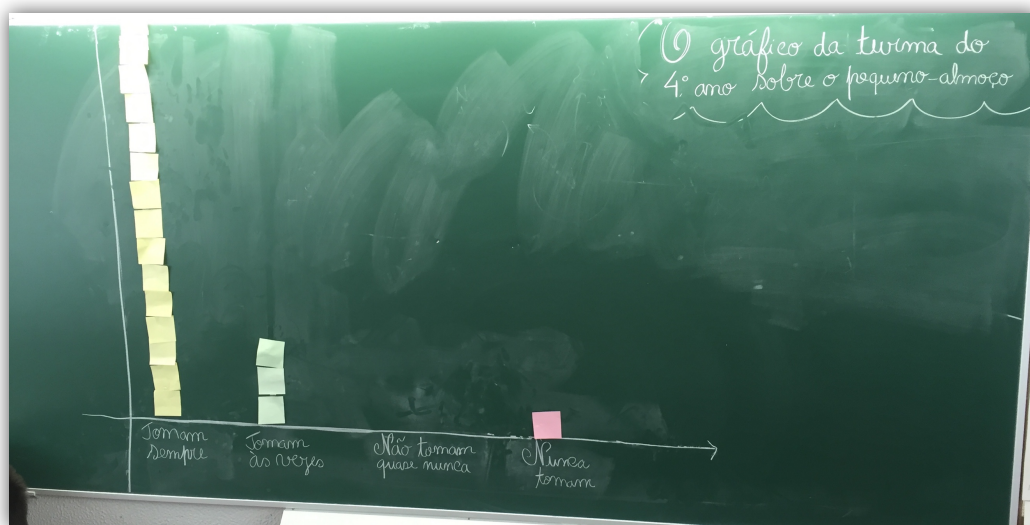
**Professora estagiária:** Sim, em algumas situações os gráficos são de fácil leitura e vê-se logo. Quando as barras têm valores parecidos é que às vezes podemos demorar um bocadinho mais. Mas o importante é sabermos que podemos representar os dados de várias formas. E ainda vamos aqui nesta tarefa e noutras ver várias formas.

Terminadas as apresentações das investigações realizadas em pequenos grupos, passámos à fase de construção do gráfico de barras relativo à turma. Nesta altura questionei os alunos sobre alguns conhecimentos em relação às regras de construção de um gráfico de barras.

Este gráfico foi construído no quadro da sala de aula e utilizámos quadrados de papel de diferentes cores. Optei por propor o uso de diferentes cores, por prever algumas possíveis dificuldades na passagem dos dados do gráfico de barras para o gráfico circular

e por pensar que os alunos poderiam utilizar essas mesmas cores na construção do gráfico circular. Um aluno de cada grupo veio ao quadro representar os dados recolhidos dentro do seu grupo. Verifiquei que neste momento não existiram dificuldades e os alunos registaram os dados corretamente no gráfico de barras (ilustração 13). Depois, lembraram-se ainda “que tínhamos de identificar cada uma das barras”, pedindo-me para escrever de baixo de cada barra “tomam sempre”, “tomam às vezes”, “não tomam quase nunca” e “nunca tomam”.

*Ilustração 13 - Registo fotográfico da construção do gráfico de turma*



Construído o gráfico de barras lancei algumas questões ao grupo turma, tendo como principal objetivo que os alunos analisassem os dados apresentados no gráfico de barras coletivo (episódio 4).

#### *Episódio 4*

**Professora estagiária:** Então desta turma quantos alunos é que tomam sempre o pequeno-almoço?

**Nuno:** 16.

**Professora estagiária:** Quantos é que tomam às vezes?

**Mariana:** 3.

**Professora estagiária:** E quantos é que nunca tomam?

**Nuno:** 1, eu!

De seguida, em vez de explicar aos alunos o que iríamos fazer (a construção do gráfico circular) e como se iria desenrolar esta parte da tarefa, lancei esta fase da tarefa como um desafio, questionando-os sobre que formas de representar os dados conheciam. Assim, os alunos envolveram-se na primeira parte de construção do gráfico circular. Um aluno por iniciativa própria pediu-me se poderia explicar como é que “se faz o gráfico”.



Valorizei a iniciativa do aluno (ilustração 14) e a partir desta exemplifiquei os passos para a construção do gráfico circular (episódio 5).

#### *Episódio 5*

**Professora estagiária:** Nuno e agora como constroem o gráfico?

**Nuno:** Colamos assim e já está um círculo.

**Professora estagiária:** Mas essa tira é só uma ajuda. Eu quero que representem, que desenhem o gráfico aí nesse espaço em branco na vossa folha.

**Nuno:** Desenhámos a roda na folha.

**Professora estagiária:** E depois como sabemos que parte do círculo corresponde a cada categoria, a cada grupinho?

**Ricardo:** Pintamos das diferentes cores, mas não sei como.

**Professora estagiária:** Alguém tem uma ideia?

(Alunos não respondem. Passo a explicar e a exemplificar no quadro)

**Professora estagiária:** É só marcarmos onde começa uma parte e termina essa parte. Vejam... Vão assinalar a amarelo onde é que começa e onde é que acaba. Não tirem o círculo dessa posição. Depois a verde onde é que começa e onde é que acaba. E depois a rosa. E no fim unem o início e o fim de cada parte ao centro, fazem aqui um ponto no centro. Fazem um ponto no centro e ligam o início e o fim de cada parte ao ponto que está no centro do círculo e depois é só pintarem.

*Ilustração 14 - Registo fotográfico captado no momento em que um aluno explicava à turma como poderiam construir o gráfico circular*



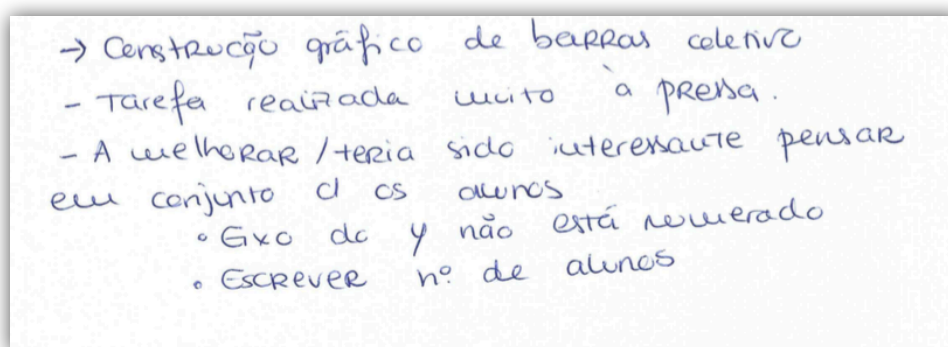
Os alunos seguiram as indicações e construíram os gráficos circulares no guião de trabalho autonomamente sem pedirem o meu apoio (ilustração 15).

*Ilustração 15 - Construção do gráfico circular pelos alunos*



No final da aula, ainda antes de apagar o quadro, observei o gráfico de barras construído e escrevi uma nota de campo sobre a sua construção (ilustração 16) que reflete aspetos que considerei importantes, e que na altura acabaram por não ser explorados com os alunos.

*Ilustração 16 - Nota de campo (2) Tarefa 1*



## **4.2. Tarefa 2 – Os gostos cinematográficos dos alunos da nossa turma**

### **4.2.1 Planificação da tarefa 2**

Esta tarefa (anexo 4) teve como principais objetivos: organizar dados; construir tabelas de frequências absolutas e gráficos; analisar dados; identificar a frequência absoluta; identificar a moda e outras informações importantes; comunicar e criticar os dados.

Inicialmente elaborei um questionário para fazer a recolha de dados. Mais tarde alterei esse questionário com o objetivo de incluir questões mais claras e com opções de resposta que facilitassem a organização dos dados pelos alunos, formulando o questionário que apresento no anexo 5.

Antes de elaborar o questionário tive algumas conversas informais com os alunos sobre os filmes que costumavam ver. Através dessas conversas escrevi uma pequena listagem com alguns filmes indicados pelos alunos que foi utilizada na elaboração do questionário, nomeadamente nas hipóteses de resposta à questão 4.

Optei por formular o questionário com 5 questões, uma vez que planeei dividir os alunos em 5 grupos de trabalho, atribuindo a cada grupo de trabalho todas as respostas que os alunos deram a uma questão.



Construí também guiões de trabalho para entregar aos alunos. Optei por elaborar dois guiões tendo como objetivo propor a um dos grupos a representação dos dados num gráfico circular e aos outros grupos a representação dos dados em gráficos de barras. Esta opção deveu-se à facilidade apresentada por um grupo de alunos na representação dos dados num gráfico circular na tarefa realizada anteriormente.

Pensar em como iria propor a organização dos cartazes, pareceu-me na altura importante. Tendo em conta este aspeto, na planificação da tarefa incluí um pequeno esboço de como seriam organizados os cartazes.

Uma vez que esta tarefa implicava que os alunos circulassem pela sala, pensei que seria importante organizar o modo como iriam visitar a exposição, optando por ser eu a indicar a cada grupo quando iria observar cada cartaz. Para fazer a gestão deste momento em sala de aula, elaborei um plano para a visita à exposição (ilustração 17).

*Ilustração 17 - Tabela inicial para organizar a visita à exposição*

1º momento de observação da exposição	Grupo 1: vê cartaz grupo 2	Grupo 2: vê cartaz grupo 1	Grupo 3: vê cartaz grupo 4	Grupo 4: vê cartaz grupo 5	Grupo 5: vê cartaz grupo 3
2º momento de observação da exposição	Grupo 1: vê cartaz grupo 3	Grupo 2: vê cartaz grupo 4	Grupo 3: vê cartaz grupo 5	Grupo 4: vê cartaz grupo 1	Grupo 5: vê cartaz grupo 2
3º momento de observação da exposição	Grupo 1: vê cartaz grupo 4	Grupo 2: vê cartaz grupo 5	Grupo 3: vê cartaz grupo 2	Grupo 4: vê cartaz grupo 3	Grupo 5: vê cartaz grupo 1
4º momento de observação da exposição	Grupo 1: vê cartaz grupo 5	Grupo 2: vê cartaz grupo 3	Grupo 3: vê cartaz grupo 1	Grupo 4: vê cartaz grupo 2	Grupo 5: vê cartaz grupo 4

Mais tarde, ao refletir com a minha orientadora sobre o principal objetivo da visita à exposição - os alunos criticarem os dados apresentados pelos colegas - decidi formular um guião de trabalho para esse momento.

Para mediar a aprendizagem dos alunos, pensei em questões que poderia colocar durante a monitorização do trabalho dos alunos, tais como: “Quantos alunos responderam a essa questão?”; “Pensando no número de alunos que responderam a essa questão, será que todos os alunos da turma responderam ao questionário?”; “Esta pergunta refere-se ao estudo sobre o quê?”; “O que é que queremos saber?”; “O que vão construir primeiro para organizarem os dados?”; “Quantas pessoas responderam “x” e “y”, ...?”; “O que é que acontece mais vezes?”; “O que é que acontece menos vezes?”; “Que conclusões podem

retirar sobre o que observaram?”; “O que é que consideram importante escrever no vosso texto?”; ou “Se quisesse contar a um amigo teu os hábitos/preferências dos meninos da tua turma o que dirias?”.

Nesta tarefa, a dificuldade que me pareceu que se iria evidenciar com mais frequência nos alunos desta turma, relaciona-se com a comunicação dos dados através de um texto escrito, pois na tarefa anterior reparei que os alunos tinham esta dificuldade. Pensei também na possibilidade de implementar a estratégia que apresento de seguida (ilustração 18).

*Ilustração 18 - Possíveis dificuldades e estratégias (Planificação Tarefa 2)*

Dificuldade prevista: Os alunos poderão ter dificuldade em escrever um texto sobre os dados que analisaram.

Estratégia: Perguntar aos alunos o que consideram importante escrever no seu texto, e incentivá-los a fazerem um plano de texto com as ideias que lhes parecem mais importantes. Outra estratégia poderá passar por questioná-los, perguntando-lhes: “Se quisesse contar a um amigo teu os hábitos/preferências dos meninos da tua turma o que dirias?”

#### **4.2.2 Exploração da tarefa 2 em sala de aula**

Comecei por contextualizar a tarefa, lembrando os alunos das conversas que fui tendo com eles sobre os filmes que costumavam ver.

Seguiu-se a leitura do questionário em voz alta feita pelos alunos. Uma vez que os alunos disseram não ter dúvidas sobre o mesmo, pedi que o preenchessem.

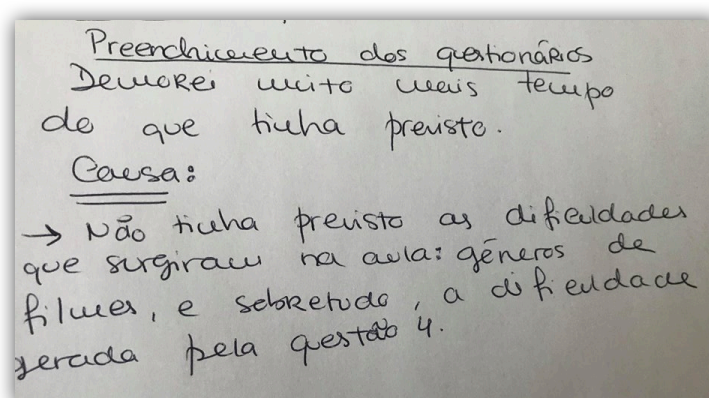
Durante a monitorização do trabalho dos alunos fui interpelada por alguns que manifestaram dúvidas quanto à classificação dos filmes (terror, aventura, animação, comédia, etc.). Tendo sido questionada sobre esta dúvida por mais do que um aluno, optei por pedir que parassem de preencher o questionário e conversei com eles sobre este assunto. Na tentativa de os ajudar a esclarecer esta dúvida, fui dando exemplos de cada tipo de filme.

Ao longo do preenchimento dos questionários reparei que na pergunta 4 vários alunos responderam apenas a uma das questões (esta pergunta contemplava duas questões: “Assinala com um X os filmes que já viste. Desta lista de filmes rodeia o nome do teu

filme favorito”). Assim, falando com toda a turma referi: “Cuidado. Na pergunta 4 não podem só uma resposta! Aí tratam de dois assuntos. Eles estão relacionados. Mas para um têm que assinalar um com uma cruz e noutro com um círculo. Cuidado!”. Após esta intervenção os alunos continuaram a preencher os questionários.

Recolhi os questionários e disse aos alunos que continuaríamos esta tarefa noutro dia. Tomei a opção de não continuar a exploração da tarefa neste dia, tal como tinha previsto na planificação, porque já tinha sido alertada pela professora cooperante que já tinha despendido de muito tempo da parte da manhã neste primeiro momento da tarefa. Esta situação gerou-me alguma inquietação, e por isso, acabei por registar o sucedido no meu diário de bordo, fazendo uma pequena reflexão sobre o que aconteceu e o seu possível motivo (ilustração 19).

*Ilustração 19 - Nota de campo (1) Tarefa 2*



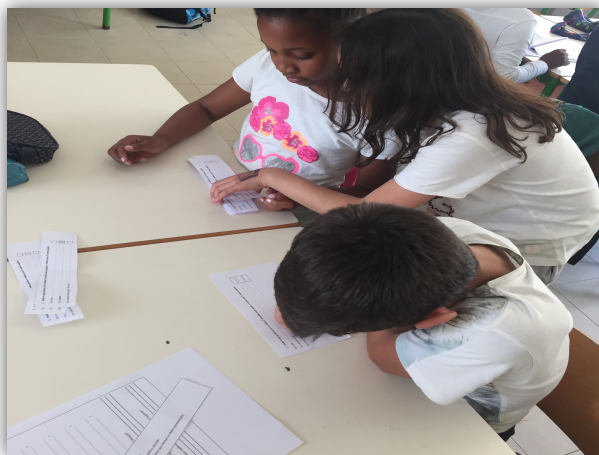
Já em casa, recortei as perguntas e organizei-as por envelopes. Em cada envelope coloquei todas as respostas que os alunos deram a uma determinada pergunta e ainda uma pergunta em branco, caso quisessem utilizá-la para organizarem os dados. Ao envelope anexei os guiões de trabalho, os guiões da visita e os materiais que cada grupo iria precisar para construir o seu cartaz. Os materiais, tal como se pode verificar na ilustração que se segue (ilustração 20), foram organizados por grupos.

Seguiu-se o momento de trabalho em pequenos grupos. Tendo em conta a dificuldade de vários alunos durante o preenchimento da pergunta 4, previ que poderia surgir uma dificuldade semelhante, mas agora na fase de tratamento dos dados. Assim, nesse momento dirigi-me ao grupo que estava a tratar dos dados dessa pergunta, e medie a dificuldade mostrada, através de algumas questões que fui colocando. Mais tarde reparei que os alunos tinham conseguido superar essa dificuldade (ilustração 21).

[illegible]

À exceção do grupo referido anteriormente que demorou mais tempo a organizar e a representar os dados, os outros grupos fizeram-no relativamente rapidamente e sem evidenciar dificuldades.

*Ilustração 22 - Registo fotográfico captado durante a organização dos dados*



Enquanto monitorizava o trabalho dos alunos durante a construção dos gráficos, coloquei algumas questões aos alunos, tendo como objetivo que melhorassem os gráficos. Contudo não validei o que fizeram, deixando isto para a discussão em grande grupo.

Seguiu-se a redação dos textos sobre os dados analisados. Durante este momento alguns alunos solicitaram a minha ajuda, dizendo: “Não sei o que escrever.”. Nessa altura optei por não dar pistas sobre o que poderiam escrever. Disse apenas: “Pensa que o cartaz vai ser exposto e que querem contar aos vossos colegas o que descobriram... têm de contar tudo para eles perceberem bem.”.

Os alunos escreveram os textos numa folha de rascunho. Posteriormente, eu e a minha colega de estágio corrigimos com os alunos alguns erros ortográficos. De seguida os alunos passaram os textos para os cartazes. Quando tocou para o intervalo todos saíram, à exceção do grupo 4, o único grupo que ainda não tinha terminado, e que optou ficar na aula a terminar o seu cartaz.

Mais uma vez esta parte da tarefa demorou mais tempo do que tinha previsto, pelo que optei por continuar a tarefa no dia seguinte.

Antes da aula seguinte começar montei a exposição na sala de aula, afixando os cartazes nos placards de cortiça (anexos 8-12).

Comecei por entregar aos alunos os guiões para a visita à exposição. Expliquei-lhes que iriam ver os cartazes que os colegas elaboraram e que para cada cartaz deveriam escrever uma pergunta. Pedi também que registassem o que consideravam que deveria ser melhorado nos cartazes e que escrevessem qual era o que consideravam ser mais organizado.

De seguida, os alunos visitaram a exposição circulando livremente pela sala. Mediei apenas este momento no que diz respeito à circulação dos alunos, evitando que estivesse mais do que um grupo a ver o mesmo cartaz.

*Ilustração 23 - Registo captado durante o momento de visita à exposição*



Durante a visita à exposição foram muitos os alunos que me colocaram dúvidas sobre os cartazes que estavam a analisar. Contudo, consegui resistir à tentação de responder de imediato, pedindo-lhes que registassem essas questões, se as considerassem adequadas, nas folhas que lhes tinha entregue para o efeito. Quando verifiquei que todos já tinham as folhas preenchidas, pedi que se sentassem.

Na apresentação e discussão das questões colocadas pelos grupos, cada grupo respondeu a cinco questões formuladas pelos outros grupos. Fui mediando as apresentações através de algumas perguntas que fui colocando e validei algumas afirmações dos alunos sobre os dados.

A partir de uma questão colocada por um aluno, aproveitei para chamar a atenção dos alunos que construíram o gráfico de barras no cartaz “Número de filmes vistos por mês” (anexo 8) para a identificação dos eixos. Através de algumas questões que fui colocando, refleti também com outro grupo (o que realizou o cartaz “Filmes visto e filme



favorito” – anexo 11) sobre o modo como construíram o gráfico, explicando aos alunos a importância de serem rigorosos (episódio 6).

#### *Episódio 6*

**Catarina (grupo 1):** Nenhum aluno viu a Cinderela?

(Ricardo conta os quadradinhos no gráfico)

**Ricardo (grupo 4):** 12 alunos viram a Cinderela.

**Carolina (grupo 4):** Não 13.

**Professora estagiária:** Eu vi o Ricardo a contar os quadradinhos. Mas vi a Carolina a utilizar outra estratégia... Foi logo com o dedinho para o eixo do número de alunos e rapidamente disse que eram 13.

**Ricardo (grupo 4):** Espera (conta novamente). São 12, não 13.

**Professora estagiária:** Então afinal são 12 ou 13?

**Ricardo (grupo 4):** 12.

**Carolina (grupo 4):** 12.

**Professora estagiária:** Então parece-me que já detetamos aqui um problema neste gráfico. Qual é?

**Ricardo (grupo 4):** Isto está torto e não tá a bater certo, os números.

**Professora estagiária:** Muito bem, é necessário começarem a melhorar os gráficos e a construírem-nos com mais rigor. Porque agora, por exemplo, isto gerou um problema.

A partir de uma questão colocada pelos alunos e focando-me no gráfico de barras e no gráfico circular, aproveitei para enfatizar a ideia de como as representações utilizadas, ajudaram a dar mais sentido aos dados.

Por ter reparado que os alunos incluíram poucos aspetos nos textos que escreveram sobre a análise dos dados, parti de uma questão colocada por um aluno e incentivei-os a incluírem essa afirmação no texto. Também foquei este aspeto na síntese final que fiz sobre outro cartaz (episódio 7).

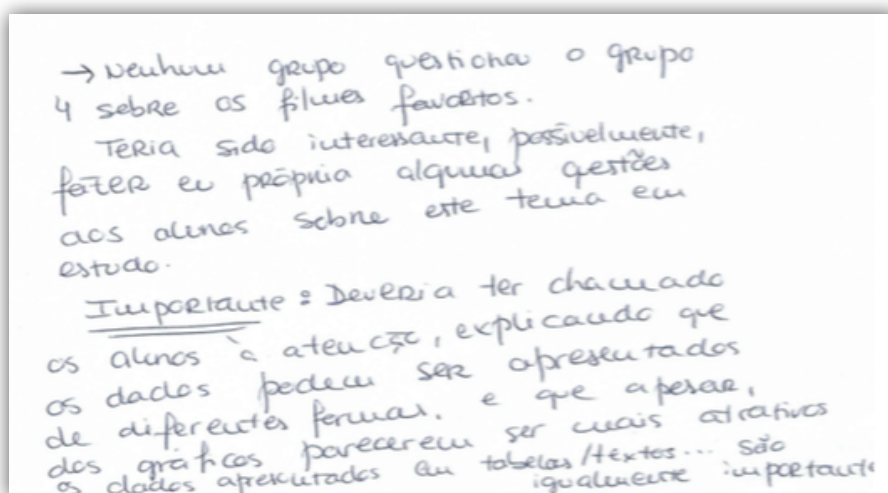
#### *Episódio 7*

**Professora estagiária:** O que é vos falta aí? A quem é que foi feito esse estudo?

**André (grupo 3):** Aos alunos da nossa sala.

**Professora estagiária:** Sim, seria importante explicarem quantos alunos participaram no estudo, e dizer que o estudo foi feito à vossa turma. No texto explicaram qual é que foi o género mais escolhido, qual é que foi o menos escolhido... E o que é que poderiam dizer mais... Poderiam analisar todas as categorias... E dizer quantos alunos é que escolheram cada filme.

Todas as questões colocadas sobre o cartaz “Filmes vistos e filme favorito” (anexo 11) incidiram sobre a análise do gráfico de barras acerca dos filmes vistos, não tendo sido colocada nenhuma questão sobre o filme preferido, representado na tabela de frequências absolutas. No final da aula, ao olhar novamente para todos os cartazes, reparei nesta situação e fiz um registo sobre este assunto no meu diário de bordo (ilustração 24).



### 4.3 Tarefa 3 - Cuidados que devemos ter quando utilizamos as redes sociais – um estudo nas turmas do 4.º e do 3.º ano

#### 4.3.1 Planificação da tarefa 3

Esta tarefa (anexo 6) teve como principais objetivos: recolher dados; organizar dados; identificar a frequência absoluta; formular questões; analisar dados; comunicar e discutir os dados analisados; conhecer e aplicar algumas regras de convivência social; fomentar o respeito pelos interesses individuais e coletivos; promover hábitos que promovam uma utilização correta das redes sociais.

Inicialmente pensei planificar esta tarefa de modo semelhante à anterior. Utilizando um questionário para recolher os dados e um guião de trabalho para orientar o trabalho dos alunos. Contudo, depois de refletir com a minha orientadora sobre estas ideias iniciais, cheguei à conclusão que poderia diversificar o modo como explorava as tarefas, de modo a que os alunos tivessem a oportunidade de tomar algumas decisões no que diz respeito à forma como iriam conduzir a investigação.

Uma das primeiras questões que surgiu foi: “Como contextualizar esta tarefa?”. Decidi que a tarefa seria contextualizada através da visualização de um filme sobre a temática “Que cuidados devemos ter quando utilizamos as redes sociais”.

Também pensei em como é que alunos iriam recolher os dados. Num primeiro momento decidi propor a recolha dos dados apenas na própria turma. Mais tarde, tendo



sido aconselhada pela minha orientadora, optei por propor aos alunos a recolha de dados também na turma do 3.º ano. Esta decisão teve em conta o facto de considerar que a recolha de dados noutra turma iria suscitar o interesse dos alunos.

Ao tomar esta opção foi também necessário pensar no conjunto de dados com que os alunos iriam trabalhar. Se recolhessem respostas a perguntas abertas, teriam um conjunto de dados possivelmente vasto e disperso, prevendo muitas dificuldades para definir categorias de análise. Pensei, então, em definir com os alunos dez regras que considerassem importantes para a utilização das redes sociais, propondo que investigassem quais as quatro regras que consideravam mais importantes nas duas turmas.

Esta decisão causou-me algum nervosismo, pois era necessário pensar numa forma dos alunos recolherem os dados na outra turma, de modo organizado. Para resolver esta situação, pensei que na fase de recolha de dados seria importante os alunos irem dois a dois à outra turma recolher os dados, enquanto os outros alunos ficavam a trabalhar em sala de aula. De forma a que os alunos não se desviassem da tarefa em questão, considerei que uma solução seria, enquanto uns faziam a recolha de dados na outra turma, os restantes poderiam ficar a escrever um texto sobre a importância de termos cuidados na internet e que cuidados deveríamos ter.

Por não querer usar novamente um guião de trabalho, foi também necessário pensar onde é que os alunos iriam fazer o registo dos seus dados. Decidi que primeiro anotavam os dados no caderno e que depois os organizam em tabelas de contagem, que iria expor no placard da sala (uma tabela para as respostas dos alunos do 3.º ano e outra tabela para as respostas dos alunos do 4.º ano).

A planificação desta tarefa implicou também que pensasse em possíveis questões a colocar aos alunos, para os apoiar durante a investigação e para apoiar as suas aprendizagens: “Todos os alunos responderam?”; “Como podemos saber se responderam todos?”; “Será que não se enganaram a registar?”; “Quantos tracinhos terão que haver em cada cartaz? (remeter os alunos para os múltiplos de 4)”;

“Quais as semelhanças entre as respostas dos alunos da turma do 4.º ano e as respostas dos alunos do 3º ano?”; “Quais as diferenças entre as respostas dos alunos da turma do 4.º ano e as respostas dos alunos do 3.º ano?”; “A opção mais considerada pela turma do 3.º ano é a mesma que é considerada pelas turmas em global?”; “A opção menos considerada pela turma do 3.º ano é a mesma

que é considerada pelas turmas em global?"; ou "Há algum aspeto que nenhum aluno de nenhuma turma tenha selecionado?".

Pensei também nas seguintes dificuldades e possíveis estratégias a implementar:

*Ilustração 25 - Possíveis dificuldades e estratégias (Planificação Tarefa 3)*

Dificuldade prevista: Os alunos poderão não fazer o registo corretamente nas tabelas de contagem, registando as suas respostas na tabela do 3º ano, e as dos seus colegas na do 4º ano.

Estratégia: Pedi aos alunos para utilizarem dois "códigos" (assinalarem com o X as suas respostas e rodearem as respostas dos colegas do 3º ano). Além desta estratégia, o momento de registo será monitorizado por uma das estagiárias, de modo a evitar enganos.

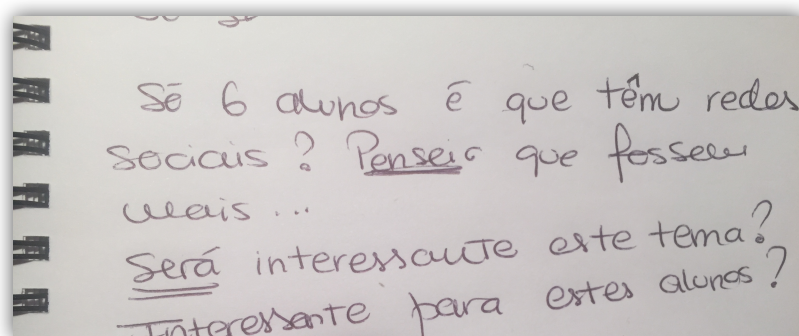
Dificuldade prevista: Os alunos poderão limitar-se a lerem as suas respostas, existindo pouca interação entre o par que formulou a pergunta e o que deu a resposta.

Estratégia: Poderei incentivar os colegas dos outros pares a analisarem a questão colocada e a resposta dada.

#### 4.3.2 Exploração da tarefa 3 em sala de aula

A contextualização da tarefa foi feita a partir da visualização de um filme (disponível em <https://youtu.be/joRJYqt8QWM>) que aborda a temática em estudo. Explorado o seu conteúdo surgiu a questão de quem, na turma, usava redes sociais. Nesse momento, ao concluir que só seis alunos usavam redes sociais, tive algumas dúvidas sobre a pertinência desta temática para os alunos desta turma. Esta situação foi registada no meu diário de bordo (ilustração 26).

*Ilustração 26 - Nota de campo (1) Tarefa 3*



São 6 alunos é que têm redes sociais? Pensei que fossem mais...

Será interessante este tema?

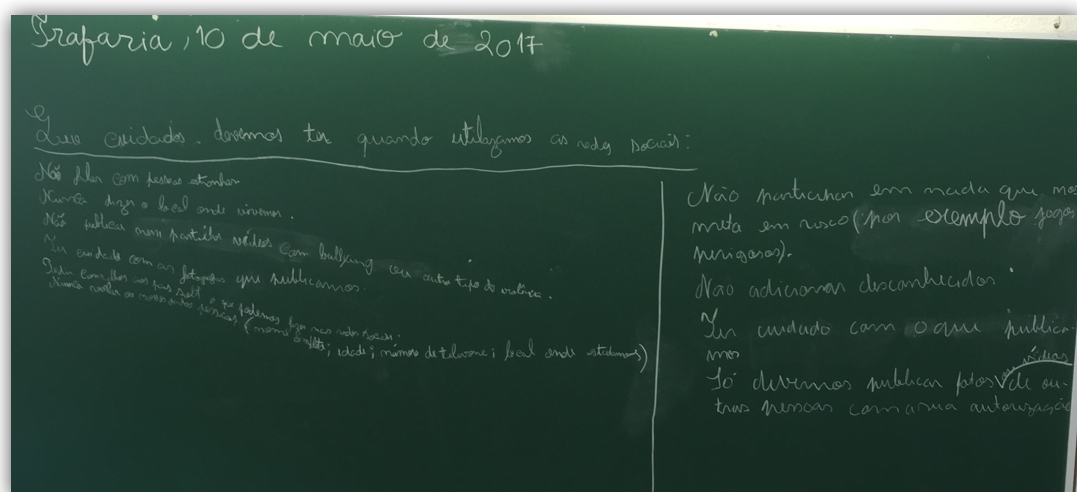
Interessante para estes alunos?

Apesar de ter ficado com algumas dúvidas em relação à pertinência da temática para aqueles alunos, optei por continuar a exploração da tarefa, tendo em conta os

objetivos que tinha delineado. Dei continuidade à tarefa dizendo aos alunos: “Quem não tiver redes sociais, é bom saber na mesma estes perigos para poderem alertar os vossos familiares e amigos. Ou para, um dia se vierem a ter, já saberem que perigos existem, de modo a poderem proteger-se deles”.

Partindo do que foi apresentado no vídeo, e da conversa que tivemos anteriormente, pedi aos alunos que indicassem alguns cuidados que devemos ter quando utilizamos as redes sociais. O registo dos cuidados enunciados pelos alunos, foi escrito por um aluno no quadro da sala de aula (ilustração 27).

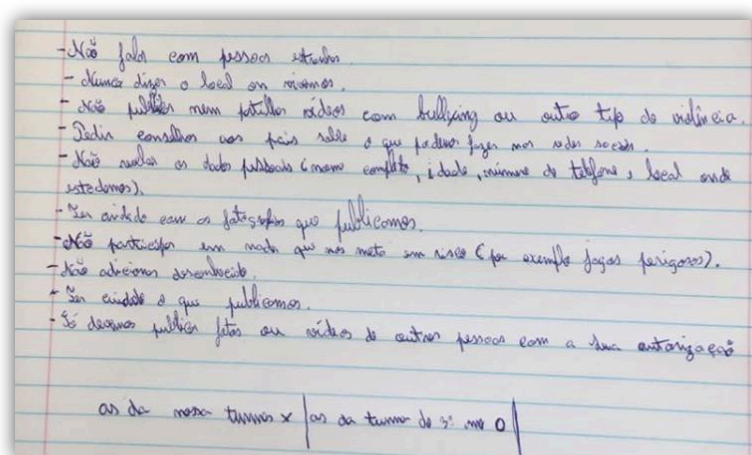
*Ilustração 27 - Registo fotográfico captado após os alunos enunciarem 10 cuidados que devemos ter quando utilizamos as redes sociais*



Depois lancei aos alunos o desafio de realizarem uma investigação estatística sobre esta temática. Aproveitei este momento, também para perguntar como é que poderiam chegar a conclusões sobre o tema a investigar.

Dei indicações aos alunos de como iriam recolher os dados. De seguida, acordámos que iriam marcar as suas respostas com um X e as dos colegas do 3.º ano com um círculo. É de salientar que fui eu quem propôs a utilização de dois símbolos diferentes, com o objetivo de diferenciar quem é que deu cada resposta (se os alunos do 4.º ano ou do 3.º ano), mas que foram os alunos, que em consenso, escolheram que símbolos é que iriam utilizar.

Ilustração 28 - Registo fotográfico do caderno de um aluno que apontou que símbolos iria utilizar na recolha dos dados



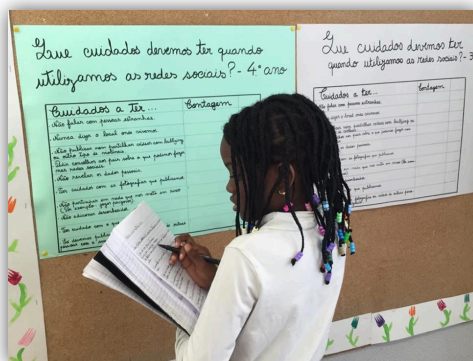
Os alunos copiaram para o caderno diário os cuidados registados no quadro, e assinalaram as quatro opções que consideraram mais importantes. Após este momento, os alunos escreveram o texto sobre os cuidados a ter na internet.

Enquanto a minha colega de estágio acompanhava os alunos na escrita do texto sobre a temática em estudo, eu acompanhei os alunos, dois a dois, à outra turma. Chegados à outra turma, cada aluno inquiriu um outro aluno, registando as opções do colega no seu caderno diário.

Neste momento, senti dificuldade por parte de vários alunos em explicarem aos colegas da outra turma o que estavam a fazer. Nestas situações, tentei mediar a explicação dos alunos, de modo a que explicassem que estavam a desenvolver um estudo sobre a temática “Que cuidados devemos ter quando utilizamos as redes sociais?”. No entanto noutras situações, não senti necessidade de dar esse apoio, deixando que os alunos recolhessem os dados autonomamente.

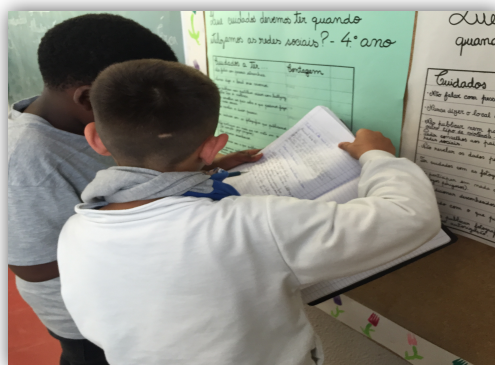
Recolhidos os dados os alunos registaram-nos nas tabelas (ilustração 29).

*Ilustração 29 - Registo captado no momento em que uma aluna registava os dados recolhidos nas tabelas de contagem*



Durante a passagem dos dados dos cadernos para as tabelas, tentei interferir o menos possível. Fiquei por perto, apenas para verificar se todos os alunos registavam os dados corretamente. Reparei que, espontaneamente, alguns alunos, uma vez que foram dois a dois recolher e registar os dados nas tabelas, acabaram por colaborar uns com os outros, verificando logo se os colegas registavam os dados corretamente (ilustração 30). Isto acabou por acontecer depois com todos os alunos.

*Ilustração 30 - Registo fotográfico captado no momento em que um aluno verificava se o seu colega tinha registado os dados corretamente*



Após todos os alunos terem recolhido e registado os dados nas tabelas, dei por terminada a exploração da tarefa, pois estávamos em época de avaliações sumativas e a professora cooperante tinha preparado uma tarefa de preparação para o a ficha de avaliação.

No dia 15 de maio retomei a tarefa. Comecei por recordar o que tínhamos feito na passada segunda-feira. De seguida os alunos registaram as frequências absolutas nas tabelas, numa outra coluna criada para o efeito.

Passámos à fase em que os alunos formularam questões sobre os dados para colocarem aos seus colegas. Ao longo da monitorização do trabalho dos alunos, reparei que alguns formularam questões referindo-se ao número de alunos que participaram no estudo (considerando que o que estava representado nas tabelas era referente ao número de alunos e não ao número de opções seleccionadas). Detetada esta dificuldade, dirigi-me aos pares colocando-lhes algumas questões de modo a levá-los a pensar sobre a viabilidade das questões que estavam a pensar colocar aos colegas. Por exemplo, reparei que um dos pares tinha escrito a seguinte questão: “Quantos alunos participaram no estudo?”. Partindo desta questão incentivei os alunos a refletir sobre a sua adequação.

Apesar de apoiar o trabalho dos alunos na formulação de questões, não os incentivei a abandonar as questões pensadas, tendo como objetivo que se discutisse a sua viabilidade na fase de discussão que se seguiu. Foram várias as questões colocadas, algumas de resposta mais direta e em que praticamente não interferi, validando-as apenas. Noutras aproveitei para a partir delas salientar alguns aspetos.

Houve um momento em que refleti com os alunos sobre a adequação da seguinte questão: “Quantos alunos participaram no total do estudo?”. Em alternativa à questão colocada, sugeri a um dos pares que já tinha apoiado anteriormente durante a monitorização do trabalho, para apresentar a sua questão (episódio 8).

#### *Episódio 8*

**Pedro:** Quantas respostas deram os alunos do 4.º ano?

**Nuno:** 76.

**Professora estagiária:** Pronto, aqui está! A esta pergunta já podíamos responder diretamente olhando só para os dados que temos nas tabelas. Porque eles quiseram saber o que? O número de alunos?

**Vários alunos:** Não.

**Professora estagiária:** Pois, a questão do Pedro e da Luísa é sobre o número de respostas.

Reparei que os alunos colocaram questões, ou sobre os dados relativos aos alunos do 3.º ano, ou sobre os dados dos alunos do 4.º ano. Ao observar que as estavam a limitar focando-se apenas nestes aspetos, questionei-os. Por exemplo questionei (episódio 9):

#### *Episódio 9*

**Professora estagiária:** E se elas te perguntassem... No total quantos alunos é que escolheram como um dos cuidados a ter mais importantes, ter cuidado com o que publicamos?

**Diana:** No total 1!

**Professora estagiária:** Comentários à resposta da Diana.

**Ricardo:** No total... Tudo, Diana.

**Diana:** No total... 4!

**Professora estagiária:** O que vos parece? Como é que acham que a Diana chegou à conclusão que foram 4 alunos os que consideram importante termos cuidado com o que publicamos?

**Ricardo:** Somou os 4 alunos do 4.º ano com os 3 do 3.º ano.

**Professora estagiária:** Muito bem!

Após discussão das respostas, fiz uma pequena síntese conclusiva, onde realcei a importância de se pensar na adequação das questões que podem ser colocadas.

#### **4.4 Tarefa 4 - Há quantos anos estão as moedas de 1 e 2 cêntimos em circulação?**

##### **4.4.1 Planificação da tarefa 4**

A planificação desta última tarefa dependeu inicialmente de alguns fatores que condicionaram a sua escolha. Uma vez que a exploração das tarefas anteriores demorou mais tempo do que o previsto, foi necessário pensar numa tarefa em que a sua exploração permitisse fazer uma melhor gestão do tempo, de modo a poder explorar outras atividades propostas pela professora que não faziam parte deste projeto. Além disto, pensei também em propor uma tarefa de investigação com um contexto diferente dos anteriores, em que a recolha de dados se relacionou com informações ou com a opinião dos alunos em torno de um determinado tema.

Por coincidência, foi também nesta altura, que quando estava a realizar uma pesquisa para fazer um trabalho para outra unidade curricular, me deparei com uma tarefa publicada no NTCM (2017) que considerei interessante pela forma como era explorada e os conteúdos que permitia abordar. Parecendo-me que esta tarefa atendia aos fatores que enunciei anteriormente, nomeadamente, ao tempo disponível para explorar a tarefa, que era pouco, e uma vez que o contexto da tarefa me parecia interessante, por talvez ser algo em que os alunos nunca tinham pensado (a idade das moedas), decidi então adaptá-la, planeando-a tendo em conta os objetivos e conteúdos de OTD para o 1.º CEB, adaptando, por conseguinte, o modo de a explorar.

Nesta tarefa cometi a incorreção de considerar que a representação a utilizar era um pictograma e não um gráfico de pontos. Note-se que estamos perante dados quantitativos pois segundo Martins, Loura e Mendes (2007) “uma variável diz-se quantitativa (ou numérica) se se referir a uma característica que se possa medir” (p. 14). Ora os pictogramas são uma forma de representar variáveis qualitativas. Tendo em conta

que verifiquei este erro durante a redação do relatório, a partir do presente momento nomearei corretamente a forma utilizada para representar os dados nesta tarefa, referindo-me ao gráfico de ponto, à exceção dos episódios de sala de aula em que se manterá o que realmente se disse durante a exploração da tarefa em sala de aula.

Esta tarefa (anexo 7) teve como objetivos: organizar os dados; identificar a frequência absoluta; identificar a moda num conjunto de dados e usá-la quando oportuno para interpretar a informação; representar os dados através de um pictograma; analisar dados; comunicar os dados; resolver problemas que envolvam a subtração.

Ao planear a tarefa surgiu a seguinte questão: “Levo eu as moedas para a sala de aula ou peço aos alunos para as levarem?”. Pareceu-me que envolver os alunos na recolha das moedas seria importante na medida em que os envolvia logo na fase inicial da investigação. Por outro lado, tive algum receio que se esquecessem, ou que não pudessem trazer dinheiro para a escola, não tendo a autorização dos seus pais. Contudo, decidi que iria pedir a todos que trouxessem moedas. Planeei fazer este pedido com alguma antecedência, de modo a que à medida que os alunos fossem trazendo o dinheiro para a escola, fosse guardando as moedas, identificando o nome do aluno que as trouxe.

Optei por utilizar moedas de 1 e de 2 cêntimos porque achei que eram as mais adequadas para os alunos poderem trazer para a escola, não implicando andarem com grandes quantias e porque tinha como intenção que os alunos pudessem comparar a idade de dois tipos de moedas.

Planeei analisar primeiramente uma moeda de cartão de grandes dimensões, tendo como intenção tornar mais visíveis os vários elementos que constituem uma moeda, nomeadamente, o seu ano de cunhagem.

Antes de elaborar a planificação final desta tarefa, decidi também que queria que os alunos registassem os dados num gráfico de pontos. Esta decisão teve por base, a representação de dados em gráficos de pontos fazer parte do programa do 1.º CEB, uma forma de representar de dados que eu ainda não tinha proposto.

Com esta tarefa pretendia também que os alunos voltassem a escrever um texto, onde comunicassem por escrito as conclusões desta investigação estatística. Esta decisão prendeu-se ao facto, de ter verificado na tarefa 2, que esta era uma dificuldade da maioria dos alunos.



Para a construção do gráfico de pontos optei por planear que cada par representasse os dados de uma cor diferente. Esta opção teve como propósito identificar que par registou determinados dados, possibilitando a confirmação do registo dos dados. Elaborei também um esboço da construção do gráfico de pontos, para depois passar para as cartolinas antes da exploração da tarefa.

Pensei em possíveis questões para apoiar as aprendizagens e as dificuldades dos alunos, tais como: “Quantas moedas de um cêntimo analisámos?”; “Quantas moedas de dois cêntimos analisámos?”; “Se a moeda for de 2017 há quantos anos está em circulação? E se for de 2016?”; “Das moedas de um cêntimo que trouxemos para a sala de aula quantas estão em circulação há um ano? E há dois anos?”; “Das moedas de dois cêntimos que trouxemos para a sala de aula quantas estão em circulação há um ano? E há dois anos?”; “O que se pode notar através da análise do gráfico de pontos?”; ou “O que dizias a outra pessoa sobre a ‘idade’ das moedas de um cêntimo?” / “O que dizias a outra pessoa sobre a ‘idade’ das moedas de um cêntimo?”

Em relação às dificuldades, pareceu-me que a que seria mais evidente, se relacionava com o registo dos dados no gráfico de pontos, mais concretamente com o registo de moedas que tinham sido cunhadas no próprio ano, ou seja, “que tinham 0 anos” (ilustração 31).

*Ilustração 31 - Possíveis dificuldades e estratégias (Planificação Tarefa 4)*

Dificuldade prevista: Os alunos poderão ter dificuldade em registar os dados no gráfico de pontos, sobretudo ao registarem as moedas que estão em circulação há 0 anos, uma vez que terão de colar os círculos em cima do eixo vertical.

Estratégia: Discutir em grande grupo esta questão.

#### **4.4.2 Exploração da tarefa 4 em sala de aula**

Tal como tinha planeado, uma semana antes de realizar a tarefa, pedi aos alunos que trouxessem, cada um, 5 moedas de 1 cêntimo e 5 moedas de 2 cêntimos. À medida que os alunos foram trazendo as moedas para a escola, eu e a professora cooperante fomos organizando-as e guardando-as em pequenos cartuchos identificados com o nome dos alunos.

No dia anterior à realização da tarefa, confirmei através da tabela de registo que criei para o efeito, se todos os alunos trouxeram as moedas solicitadas. Uma vez que apenas três alunos não tinham trazido as moedas, optei por levar eu para a sala as moedas para lhes emprestar, organizando-as num cartuxo identificado com o seu nome.

Antes da aula começar coloquei as moedas em cima das mesas dos alunos e afixei no placard da sala duas cartolinas com os respetivos títulos (“Há quantos anos estão em circulação as moedas de 1 cêntimo que trouxemos para a nossa sala?”; “Há quantos anos estão as moedas de 2 cêntimos que trouxemos para a nossa sala?”) e com os eixos desenhados. Antecipadamente selecionei que alunos iriam analisar as moedas de 1 cêntimo e que alunos analisariam as de 2 cêntimos, deixando em cima de cada mesa, apenas as moedas que cada par iria analisar.

Comecei por explicar aos alunos o que iriam estudar, desafiando-os para descobrirem o ano de cunhagem das suas moedas. Neste momento os alunos mostraram-se entusiasmados, mexendo nas moedas e produzindo um ruído que me pareceu normal para a atividade em questão, uma vez que procuravam com curiosidade “o ano das moedas”. Dei aos alunos algum tempo para explorar esta questão e depois retomei a aula em grande grupo. Os alunos identificaram com facilidade o ano de cunhagem das moedas.

Seguiu-se o momento em que decidimos como é que iríamos organizar os dados. Acabei por ser eu explicitar como é que iriam representar os seus dados, referindo que iriam utilizar uma tabela de frequências absolutas. Enquanto fazia o registo da tabela no quadro, perguntei aos alunos o que deveríamos escrever na coluna que dizia “Há quantos anos estão em circulação?” e verifiquei que surgiram algumas dúvidas em relação ao que escrever nessa coluna, pois alguns alunos responderam o ano das moedas. Mediei a situação através de algumas questões que fui colocando. Seguiu-se a organização e registo dos dados em tabelas de frequências absolutas nos cadernos diários.

Durante a monitorização do trabalho dos alunos, deparei-me com diversos modos de organizar os dados, notando que os alunos agruparam os dados formando conjuntos (anexos 13 e 14).

A certa altura enquanto monitorizava o trabalho, um aluno questionou-me sobre as cartolinas que tinha exposto na sala (onde tinha desenhados dois eixos), perguntando se iam construir um gráfico. Na altura considerei esta intervenção pertinente e levei-a

para discussão em grande grupo (episódio 10). Terminada a discussão sobre o que faltava no gráfico de pontos, pedi aos alunos para retomarem o trabalho a pares.

#### *Episódio 10*

**Professora estagiária:** O Ricardo disse que se isto vai se um gráfico faltam aqui algumas coisas. O que acham do que o Ricardo disse?

**Rui:** Falta ali os números, o nome dos traços.

**Professora estagiária:** Acham?

**Ricardo:** Sim o nome dos eixos.

(Peguei numa caneta e aproximei-me das cartolinas)

**Professora estagiária:** Então aqui neste eixo vertical escrevo o que?

**André:** O número de alunos.

**Professora estagiária:** O número de alunos?

**André:** Sim é o que costuma aparecer.

**Professora estagiária:** Mas nós estamos a estudar o quê?

**André:** As moedas.

**Professora estagiária:** Então escrevo o número de alunos?

**Ricardo:** Não. O número de moedas.

**Professora estagiária:** Muito bem. Vamos ver quantos moedas há aqui na sala de há uns certos anos para cá. Então posso escrever?

(Escrevi nas duas cartolinas “Número de moedas”)

**Professora estagiária:** E neste eixo escrevo o que?

**Rui:** Aquilo que está ali na tabela. 1, 2, 3... até ao 18.

**Professora estagiária:** Certo. E dou um título também?

**Ricardo:** Há quantos anos existe as moedas.

**Professora estagiária:** Isso é quase o título que por acaso já tinha aqui escrito. Mas aqui escrevi em forma de pergunta porque é para mostrar que é o que estávamos a investigar. Vamos escrever número de anos. Pode ser?

**Vários alunos:** Sim!

(Numerei o eixo nas duas cartolinas e escrevi “Número de anos”)

À medida que os alunos foram terminando o registo dos seus dados nas tabelas de frequências absolutas, pedi para registarem os dados nos gráficos de pontos. Enquanto registaram os dados nos gráficos, os outros escreveram um texto sobre os dados.

Não acompanhei a escrita dos textos, uma vez que estava a acompanhar o momento de registo dos dados nos gráficos. Pedi aos colegas de mesa para confirmar o registo. Assim, um dos pares registou os dados no gráfico de pontos e outro par após o registo verificou se os dados estavam bem registados, comparando o que foi assinalado no gráfico com o registado na tabela de frequências absolutas (ilustração 32).

*Ilustração 32 - Registo fotográfico captado no momento em que uma aluno verificava se o seu colega tinha registado os dados corretamente no gráfico de pontos*



Como previ na planificação, durante o registo no gráfico de pontos surgiu a questão “Então se a moeda tiver 0 anos onde é que a ponho?”. Nesse momento pedi a atenção dos alunos e levei a questão para o grande grupo

Registados os dados nos gráficos e escritos os textos sobre a análise que cada par fez dos seus dados, prossegui para a análise dos gráficos de pontos em grande grupo (gráficos de pontos no anexo 15).

A tendência de vários alunos foi fazer declarações sobre a moda de um conjunto ou sobre a análise de apenas um dos gráficos. Assim, optei por ampliar essa análise através de algumas questões que fui colocando.

A exploração da tarefa terminou com uma afirmação que fiz sobre os dados, levantando algumas hipóteses, relacionando os dados disponíveis com o seu contexto.

## Capítulo 5 - Análise de dados

Neste capítulo analiso os conhecimentos para ensinar estatística que revelei durante a preparação e implementação das tarefas, usando como referência o quadro de análise apresentado no capítulo 3.

### 5.1 Conhecimento especializado do conteúdo

*Formulação de questões.* Na fase de planificação das tarefas foi necessário pensar em questões de investigação. Ao planificar a tarefa 1 formulei a seguinte questão de investigação: “Será que os alunos da nossa turma tomam sempre o pequeno-almoço?”. Note-se que nesta questão utilizei a palavra “sempre”, podendo induzir os participantes do estudo a optarem pela opção: “tomo sempre”. Na planificação da tarefa 2 e tarefa 3, talvez por ter sentido que as questões de investigação que colocasse poderiam induzir os alunos a optarem por uma determinada resposta induzida pela questão, não cheguei a formular questões de investigação. No entanto, durante a exploração da tarefa 2 consegui analisar a adequação de questões colocadas pelos alunos (episódio 14 e episódio 11).

#### *Episódio 11*

**Ricardo (grupo 4):** O vosso grupo não gosta de outro filme?

(Alunos do grupo 3 ficam em silêncio)

**Ricardo (grupo 4):** Tipo aventura e outras cenas...

**André (grupo 1):** Mas a pergunta não devia ser o grupo deles.

**Ricardo (grupo 4):** Sim eu estou mesmo a perguntar o vosso grupo, não é a sala toda.

**Professora estagiária:** O Ricardo está a ajudar-vos... Ele acabou de dizer que não está a fazer uma pergunta sobre todos os alunos da turma, mas sim só do vosso grupo.

**Nuno (grupo 2):** Está a perguntar vocês... Vocês os 4.

(Grupo 3 continua sem intervir)

**Professora estagiária:** Vamos ver... Este vosso estudo foi sobre o quê?

**Mariana (grupo 3):** Sobre os géneros de filmes favoritos.

**Professora estagiária:** E quem participou neste estudo foram só os 4 elementos do vosso grupo?

**Mariana (grupo 3):** Não, foi a sala toda.

**Professora estagiária:** Aí está. Então já encontraste uma resposta para a pergunta que o Ricardo te fez.

(Mariana fica em silêncio)

**Professora estagiária:** Ricardo, por favor, repete a pergunta. Grupo 3 ouçam com atenção.

**Ricardo (grupo 4):** O vosso grupo não gosta de outro filme?

**D.A (grupo 3):** Nós gostamos.

**Ricardo (grupo 4):** Meu, vocês ainda não perceberam?

**Martim (grupo 3):** Eu tou a perceber. Mas não consigo responder a isso.

**Ricardo (grupo 4):** O teu cartaz é sobre o quê?

**Martim (grupo 3):** Sobre os géneros de filmes favoritos.

**Ricardo (grupo 4):** E quem é que respondeu às perguntas?

**Martim (grupo 3):** Nós aqui da turma.

**Ricardo (grupo 4):** Então fomos todos. Esse estudo não é só do vosso grupo pois não?

**Martim (grupo 3):** Não!

**Professora estagiária:** Depois desta conversa acho que já conseguiram esclarecer algumas ideias. Por isso, Ricardo faz novamente a pergunta e pensando no que estiveram agora aqui a falar alguém do grupo 3 responde.

**Ricardo (grupo 4):** O vosso grupo não gosta de outro filme?

**Martim (grupo 3):** Não sabemos responder porque aqui não estamos a falar só de nós. Estamos a falar de toda a sala.

**Ricardo (grupo 4):** Boa!

**André (grupo 1):** Mas não é só isso... O Ricardo tava a dizer os filmes que eles gostavam, mas eles fizeram sobre os géneros, não foi sobre os filmes que gostavam.

**Martim (grupo 3):** Agora já percebi o que o Ricardo e o André tão a dizer. Mas não tava a conseguir explicar.

**Professora estagiária:** Então, resumindo. A pergunta do Ricardo tem duas partes importantes ... Primeiro perguntou “o vosso grupo”. E o estudo não foi feito apenas ao vosso grupo, mas sim a todos os alunos desta sala. Depois o Ricardo perguntou “se não gostavam de outro filme”. E o vosso grupo estudou o género de filme e não que filme.

Na planificação da tarefa 4 formulei à partida a questão de investigação: “Há quantos anos estão as moedas de 1 e 2 cêntimos em circulação?”.

*Recolha de dados.* Planifiquei a fase de recolha de dados da tarefa 1 através do guião de trabalho que formulei para entregar aos alunos. Nesta fase pensei que o guião de trabalho estava formulado corretamente. Porém, durante a exploração da tarefa, verifiquei que o modo como construí o guião não era o mais adequado (episódio 12).

#### *Episódio 12*

**Professora estagiária:** Então Mariana o que escreveste sobre esta pergunta? (pergunta 1.2)

**Mariana:** Escrevi que 15 alunos tomam o pequeno-almoço e 9 não.

**Professora estagiária:** Como chegaste a essa conclusão?

**Mariana:** Os que tomam são estes (aponta para os que tomam sempre e para os que tomam às vezes) e os que não tomam são estes (aponta para os que não tomam quase nunca e os que não tomam nunca), juntei-os.

**Professora estagiária:** E achas que quem não toma quase nunca é a mesma coisa do que nunca tomar?

**Mariana:** Não... Esses até podem tomar às vezes.

**Professora estagiária:** Então é diferente. Cada categoria é diferente. É diferente dizer que toma sempre, que toma às vezes, que não toma quase nunca ou que nunca toma.

Repare-se que o facto de ter incluído na tabela de frequências absolutas categorias como “tomo às vezes” ou “não tomo quase nunca”, gerou dificuldades. Refletindo sobre esta situação, parece-me que uma possível solução poderia ser considerar intervalos de tempo, por exemplo para “tomo às vezes” (3-6 vezes por semana) e “não tomo quase nunca” (1-2 vezes por semana).

Na fase de planificação da tarefa 2 voltei a ter dificuldade na construção do inquérito, sendo necessário fazer várias reformulações até chegar à versão final. As dificuldades relacionaram-se sobretudo com o tipo de questões colocadas, optando muitas vezes por incluir questões de resposta aberta. É importante salientar, que na altura, não compreendi que incluir este tipo de questões poderia causar dificuldades aos alunos na

fase de organização dos dados. As fragilidades relativas ao modo como o inquérito foi formulado vieram a acentuar-se quando este foi aplicado. Observe-se que na questão 4 contemplei duas questões (“Assinala com um X os filmes que já viste. Desta lista de filmes rodeia o nome do teu filme favorito”), e muitos alunos responderam inicialmente apenas a uma das questões.

*Ilustração 33 - Excerto da planificação da Tarefa 3*

- Pedir aos alunos para selecionarem as 4 mais importantes colocando um X à frente das mesmas.
- Os alunos vão à turma do 3.º ano (dois a dois) recolher os dados, pedindo cada aluno da turma do 4.º ano a um outro aluno do 3.º ano para selecionarem as 4 regras que consideram mais importantes, devendo assinalar as mesmas rodeando-as.

Na planificação da tarefa 3 organizei a recolha de dados planeando que os alunos utilizassem diferentes códigos para registar as suas respostas e as respostas dos alunos do 3.º ano, distinguindo as mesmas através do símbolo utilizado (ilustração 33).

Durante a exploração desta tarefa o modo como planeei a recolha de dados revelou-se adequado, uma vez que os alunos registaram os dados corretamente sem dificuldades.

*Análise de dados.* Para todas as tarefas incluí nas planificações algumas possíveis questões a utilizar na exploração das tarefas na fase da análise de dados, como por exemplo: “O que é mais frequente nessa turma?”; “O que é menos frequente nessa turma?”; “Quantos alunos tem o teu grupo?”; “Quantos alunos tem a nossa turma?” (Planificação Tarefa 1); ou “Quais as semelhanças entre as respostas dos alunos da turma do 4.º ano e as respostas dos alunos do 3.º ano?”; “Quais as diferenças entre as respostas dos alunos da turma do 4.º ano e as respostas dos alunos do 3.º ano?”; “A opção mais considerada pela turma do 3.º ano é a mesma que é considerada pelas turmas em global?” (Planificação Tarefa 3); ou por exemplo, “Quantas moedas de um cêntimo analisámos?”; “Quantas moedas de dois cêntimos analisámos?” (Planificação tarefa 4).

Durante a exploração das tarefas não tive dificuldades a este nível, validando ou refutando as declarações dos alunos consoante os dados disponíveis. Por exemplo, revelei este conhecimento ao considerar como correto as respostas dos alunos à questão 1.1 do guião de trabalho da tarefa 1 (ilustração 10).

*Necessidade de dados.* Apesar de não ter formulado questões de investigação para todas as tarefas, considerei que seria necessário recolherem-se dados para se chegar a conclusões sobre um determinado tema. Porém, é importante salientar que nas tarefas propostas a necessidade de dados esteve muito ligada ao universo em estudo, de modo a dar-se resposta às próprias perguntas de investigação.

*Transnumeração.* Na sequência de tarefas que planeei, incluí a utilização de diferentes formas de representar os dados, nomeadamente, em tabelas de frequências absolutas, gráficos de barras, gráficos circulares e gráficos de pontos. Além disto, pensei também em questões para apoiar os alunos na fase de transnumeração dos dados, tais como: “O gráfico não tem título? Então como sabemos do que se trata?”; “Que cuidados devemos ter quando pintamos as barras? (a mesma largura das barras e a mesma distância entre elas)”;

“Como sei o que representa cada barra?” (Planificação Tarefa 1).

Durante a exploração da tarefa 1 tive facilidade em validar a declaração de um aluno sobre a moda do conjunto apresentado (episódio 13), embora não tenha usado a linguagem completamente correta.

#### *Episódio 13*

**Professora estagiária:** Então e como é descobriram que a moda desta investigação é os alunos tomarem o pequeno-almoço às vezes?

**Mariana:** Porque é o número maior da tabela.

**Professora estagiária:** Carolina para concluirmos, explica-nos porque é que neste estudo a moda é tomar às vezes?

**Carolina:** Porque a moda é o que tem mais alunos.

**Professora estagiária:** Muito bem.

Ainda na exploração desta tarefa, reconheci que os gráficos construídos pelos alunos não ajudavam a dar sentido aos dados, registando esta situação numa nota de campo (nota de campo 1 – ilustração 2). Posteriormente, quando apoiei os alunos na construção do gráfico de barras coletivo, não os incentivei a considerarem alguns aspetos importantes, como por exemplo, numerarem o eixo do y. Contudo, mais tarde, ao aperceber-me desta situação, registei-a no meu diário de bordo (nota de campo 2 – ilustração 16).

Na exploração da tarefa 3 e tarefa 4 tive facilidade em verificar se os alunos transnumeraram corretamente os dados para as tabelas de frequências absolutas (tarefa 3) e para os gráficos de pontos (tarefa 4).



*Integração estatística e contextual.* Durante a fase de planificação e exploração das tarefas esta componente não foi evidenciada.

## 5.2 Conhecimento do conteúdo e dos alunos

*Formulação de questões.* Apesar de não ter formulado questões de investigação para todas as tarefas que propus, tive em consideração se os temas a investigar suscitavam interesse aos alunos. Veja-se a justificação das opções que tomei, explicitada no capítulo anterior (ilustração 34):

*Ilustração 34 - Excerto da planificação da Tarefa 1*

A temática relativa aos alunos tomarem o pequeno-almoço, foi proposta pela professora cooperante, pois notava que os alunos tinham pouca energia de manhã, e segundo a professora pelo que tinha conversado com os pais, os alunos não gostavam de tomar o pequeno-almoço, parecendo esta uma problemática geral na turma. O tema relacionado com o cinema, surgiu após verificar que os alunos no início da semana, costumavam falar de filmes que viam durante o fim de semana. O tema relativo ao uso das redes sociais, surgiu por ter reparado que os alunos ao falarem várias vezes da polémica “Baleia Azul”, demonstravam-se preocupados com os perigos que a internet pode ter. A tarefa relativa à idade das moedas, ou seja, ao tempo que as moedas estão em circulação, surgiu por pensar que por ser um tema que possivelmente a maioria dos alunos nunca teria pensado sobre ele, poderia despertar a curiosidade, e assim, o interesse dos alunos. É importante salientar que esta tarefa foi adaptada do NTCM (2017).

Porém, na fase de exploração da tarefa 3 questioneimei-me sobre a pertinência do tema selecionado para os alunos (nota de campo 1 – ilustração 26).

Apesar de não ter planeado nenhuma fase em que os alunos formulassem eles próprios questões de investigação, nas planificações da 2.<sup>a</sup> e da 3.<sup>a</sup> tarefa incluí momentos em que os alunos formularam questões sobre os dados apresentados. Note-se que na planificação da 2.<sup>a</sup> tarefa não antecipei possíveis dificuldades dos alunos na formulação de questões. Porém, na exploração desta tarefa, consegui mediar situações em que os alunos formularam questões que não eram adequadas ao estudo, ajudando-os a analisarem a adequação das questões (episódio 14 e 11).

**Nuno (grupo 2):** Quantos filmes veem durante as férias?

**André (grupo 1):** Eu não estou a perceber.

**Paulo (grupo 1):** Também não.

**Vários alunos:** Também não.

**Professora estagiária:** O que é que nós neste gráfico estamos a analisar?

**André (grupo 1):** Número de filmes vistos por mês.

**Professora estagiária:** Então acham que neste gráfico temos dados para responder a essa pergunta?

(Alunos permanecem em silêncio)

**Professora estagiária:** Não temos. Nuno (grupo 2) achas que consegues fazer outra pergunta aos vossos colegas?

(Alunos permanecem em silêncio)

**Professora estagiária:** Então esse grupo vai pensar numa pergunta que possa ter resposta através da análise deste gráfico, deste! E daqui a pouco já perguntam ao grupo 1. Grupo 2 vão pensando.

*Ilustração 35 - Dificuldades previstas quanto à formulação de questões na Tarefa 2*

**Dificuldade prevista:** Os alunos poderão limitar-se a lerem as suas respostas, existindo pouca interação entre o par que formulou a pergunta e o que deu a resposta.  
**Estratégia:** Poderei incentivar os colegas dos outros pares a analisarem a questão colocada e a resposta dada.

Após identificar dificuldades dos alunos a este respeito durante a exploração da tarefa 2, na planificação da tarefa 3 já identifiquei uma possível dificuldade e respetiva estratégia:

Porém, na fase de planificação da tarefa 3 não consegui prever a dificuldade que mais se veio a evidenciar durante a exploração, referente aos alunos formularem questões sobre o número de alunos, ao invés de formularem como seria correto, questões sobre o número de opções selecionadas, o que fez com que tivesse que gerir esta situação de forma inesperada e sem estar preparada (episódio 15).

**Professora estagiária:** Tu quererás saber o total de alunos ou o total de respostas?

**Pedro:** O número de alunos.

**Professora estagiária:** Eu estou aqui a ver a vossa resposta. Como é que chegaram a esta resposta?

**Luísa:** Somamos.

**Professora estagiária:** Somaram o que?

**Luísa:**  $72+76$ .

**Professora estagiária:** E este estudo foi feito a quantos alunos nesse caso?

**Luísa:** A 148 alunos.

**Pedro:** Não pode ser.

**Professora estagiária:** Então? Não pode ser porque?

**Pedro:** Estas 2 turmas não têm esses alunos todos!

**Luísa:** Mas é o que dá!

**Professora estagiária:** Vamos lá ver Luísa, quantos alunos tem a vossa turma?

**Luísa:** 20!

**Professora estagiária:** Mas já chegámos à conclusão que ali só registaram as respostas quantos alunos da vossa turma?

**Luísa:** 19!

**Professora estagiária:** E quantos alunos da outra turma participaram no estudo?

**Luísa:** 18!

**Professora estagiária:** Então se da vossa turma participaram 19 alunos e se da outra turma participaram 18, quantos participaram no total, Luísa?

**Luísa:** 148 já disse.

**Professora estagiária:** 148? 19 alunos de uma turma mais 18 alunos de outra turma dá um total de 148 alunos? Tens a certeza que 19 mais 18 dá 148?

**Luísa:** 18+19 ... dá 37.

**Professora estagiária:** Então vamos lá pensar de novo. Chegámos à conclusão que participaram no estudo 37 alunos porque nós já sabemos que participaram 19 alunos aqui da turma e 18 alunos da turma do 3.º ano. Então o 148 não é o número de alunos, será o número de que?

**Pedro:** Das escolhas.

**Professora estagiária:** Exatamente. No total os 37 alunos escolheram 148 opções e cada um escolheu 4 opções. Então se nós não tivéssemos feito este estudo, mas estivesse ali escrito que cada participante no estudo escolheu 4 opções, será que conseguíamos saber quantos participantes participaram neste estudo?

**Pedro:** Não sei.

**Luísa:** 37.

**Professora estagiária:** Luísa tu sabes que eram 37. E se não soubesses irias dividir os 148 por 4 e assim descobrias que participaram 37 alunos. Mas vamos retomar... Qual seria então a vossa questão?

**Pedro:** Quantos alunos responderam ... Não! Não!

**Professora estagiária:** Então?

**Pedro:** Quantas respostas fizeram os alunos do 4.º ano e do 3.º ano?

**Professora estagiária:** Quantas respostas fizeram ou quantas respostas deram?

**Pedro:** Deram.

**Professora estagiária:** Agora reformulem a resposta para depois apresentarem.

Para construir o inquérito para a tarefa 2 tive o cuidado de, antecipadamente, tomar nota dos gostos cinematográficos dos alunos, utilizando esse conhecimento para a elaboração das opções de resposta das questões do inquérito. No entanto, na exploração da tarefa, vieram a revelar-se dificuldades que não tinha previsto, nomeadamente dificuldades relativas à classificação dos filmes, a que consegui responder com facilidade. Outra dificuldade que não antecipei e que os alunos revelaram durante o preenchimento do inquérito (nota de campo 1 – ilustração 19), deveu-se ao facto de ter incluído na questão 4 duas perguntas (“Assinala com um X os filmes que já viste. Desta lista de filmes rodeia o nome do teu filme favorito”). Não medieei esta situação de modo a que os alunos chegassem eles próprios a uma conclusão sobre o que era pedido, dando apenas instruções sobre como deveriam responder à questão, dizendo: “Cuidado. Na pergunta 4 não pedem só uma resposta! Aí tratam de dois assuntos. Eles estão relacionados. Mas para um têm que assinalar um com uma cruz e noutro com um círculo. Cuidado!”. Note-se que esta

fragilidade na fase de planificação veio a gerar dificuldades noutra fase do ciclo investigativo (na organização dos dados pelo grupo que tratou das respostas à questão 4).

*Análise de dados.* Tanto na planificação da tarefa 1 como na planificação da tarefa 2, pensei ainda em dificuldades dos alunos quanto à análise de dados, delineando também possíveis estratégias (ilustrações 36 e 37).

*Ilustração 36 - Dificuldades previstas quanto à análise de dados na Tarefa 1*

Dificuldade prevista: Os alunos poderão fazer uma análise superficial dos dados recolhidos.  
Estratégia: No momento de comunicação devemos incentivar os colegas a questionar os outros colegas que estão a apresentar. Para mediar a situação, as estagiárias poderão também colocar algumas questões aos alunos que estão a apresentar as suas produções (ver tópico "questões a colocar).

*Ilustração 37 - Dificuldades previstas quanto à análise de dados na Tarefa 2*

Dificuldade prevista: Os alunos poderão ter dificuldade em escrever um texto sobre os dados que analisaram.  
Estratégia: Perguntar aos alunos o que consideram importante escrever no seu texto, e incentivá-los a fazerem um plano de texto com as ideias que lhes parecem mais importantes. Outra estratégia poderá passar por questioná-los, perguntando-lhes: "Se quisesses contar a um amigo teu os hábitos/preferências dos meninos da tua turma o que dirias?"

A exploração veio a confirmar a pertinência de antecipar possíveis dificuldades. Na exploração destas duas tarefas, evidenciaram-se as dificuldades referidas anteriormente. Talvez por ter pensado em como gerir estas dificuldades consegui responder às mesmas.

Já na exploração da tarefa 3, talvez por não ter previsto que os alunos poderiam manifestar dificuldades na análise de dados ao considerarem o número total de alunos em vez do número total de respostas dadas, tive alguma dificuldade em interpretar algumas declarações dos alunos sobre os dados, demorando algum tempo até conseguir formular questões que os ajudassem a compreender que as questões colocadas não eram adequadas aos dados disponíveis (episódio 15).

*Necessidade de dados.* Em nenhum momento da planificação das tarefas refleti sobre possíveis dificuldades dos alunos em compreenderem a importância da necessidade de dados para responderem a uma questão, talvez por eu própria não ter refletido na importância desta dimensão durante a preparação das tarefas. Assim, esta dimensão não foi observada durante a exploração das tarefas em sala de aula.

*Transnumeração.* Na planificação da tarefa 1 foi importante pensar que os alunos poderiam ter dificuldades na construção de um gráfico circular, na medida em que antecipei a utilização de um recurso adequado para os alunos de um 4.º ano de escolaridade construírem um gráfico circular, o qual mais tarde se revelou adequado durante a fase de exploração da tarefa.

Durante a exploração da tarefa 1 ao verificar que o gráfico que os alunos tinham construído não dava sentido aos dados, coloquei-lhes algumas questões com o objetivo de os ajudar a melhorar o gráfico construído (episódio 23). Também na exploração da tarefa 3, coloquei questões ajudando-os a identificarem aspetos a melhorarem nos gráficos construídos (episódio 16).

#### *Episódio 16*

**Nuno (grupo 2):** 2 alunos veem 7 filmes por mês?

**André:** Ham? Não estamos a perceber!

**Professora estagiária:** Calma. O grupo 2 perguntou ao grupo 1 se 2 alunos veem 7 filmes por mês. Conseguem responder a esta pergunta?

(Grupo fica 1 em silêncio)

**Professora estagiária:** Eles perguntaram-vos... 2 alunos veem 7 filmes por mês? O que é que acham que eles viram aqui no gráfico que os levou a pensar nisto.

**Paulo (grupo 1):** Sim.

**André (grupo 1):** Sim? Não.

**Professora estagiária:** Sim, Paulo?

**Ricardo (outro grupo):** Eu acho que já percebi.

**Professora estagiária:** Calma! Deixa este grupo pensar e tentar explicar.

(Grupo 1 continua em silêncio)

**Professora estagiária:** Visto que o grupo 1 parece que não está a perceber a pergunta ou não sabe como responder, alguém do grupo 2 pode explicar porque é que fez essa pergunta?

**Nuno (grupo 2):** Nós pensámos que aqui (apontam) eram 2 alunos e que aqui eram 7 filmes.

**Professora estagiária:** Grupo 1, então eles não perceberam que aqui em baixo era o número do quê?

**André (grupo 1):** Filmes por mês.

**Professora estagiária:** E aqui deveriam aparecer que números?

**Luísa (outro grupo):** 1, 2, 3, 4, 5, ...

**Professora estagiária:** E esses números referiam-se ao quê Luísa?

**Luísa:** Isso não sei.

**Professora estagiária:** Aqui é o número de filmes vistos por mês. E aqui seria o número de quê?

**Rui (outro grupo):** De alunos!

**Professora estagiária:** Muito bem Rui! Se tivesse aqui escrito número de filmes e numerado não seria mais fácil?

**Alunos grupo 1:** Sim!

Na planificação da tarefa 3, ao prever a dificuldade relativa à passagem dos dados para as tabelas, possivelmente evitei os erros associados a esta fase.

Na planificação da tarefa 4, apesar de não ter pensado em dificuldades dos alunos na fase de recolha de dados, relativamente ao preenchimento da questão 4, assim que me deparei com esta dificuldade pensei logo em possíveis dificuldades quanto à transnumeração dos dados daquela questão para as tabelas e gráficos, pensando em questões para apoiar os alunos. Isto permitiu-me apoiar os alunos que trataram das respostas a essa questão, através de algumas questões que fui colocando (episódio 17).

*Episódio 17*

**Professora estagiária:** Este grupo já fez todas as contagens?

**Ricardo:** Sim!

**Professora estagiária:** E como é que chegaram a estes valores? Como é que organizaram estes dados?

**Rui:** Separámos.

**Ricardo:** Primeiro, organizámos assim em montinhos. Depois contámos.

**Professora estagiária:** E fizeram a contagem do quê? Dos filmes favoritos ou dos filmes já vistos?

**Ricardo:** Dos filmes favoritos.

**Rui:** Não!

**Ricardo:** Dos filmes já vistos.

**Rui:** Nós só fizemos dos filmes favoritos.

**Ricardo:** Espera...

**Professora estagiária:** Então?

**Ricardo:** Ok, fizemos só dos filmes favoritos.

**Professora estagiária:** Exatamente. Então e o que vos falta fazer para terem os dados todos organizados?

**Rui:** Agora temos que contar os filmes vistos.

**Professora estagiária:** E como é que podem fazer essa contagem?

**Rui:** Aqui dá para organizar melhor. Nestas linhas escrevemos filmes favoritos e depois marcamos aqui os filmes já vistos.

**Professora estagiária:** Então experimentem organizar dessa forma que eu já aqui venho ver.

Na planificação da tarefa 4 foi importante prever que os alunos poderiam ter dificuldades em representar no gráfico de pontos as moedas com 0 anos, na medida em que quando a dificuldade surgiu, talvez por já a ter antecipado, consegui em vez de responder de imediato à dúvida colocada por um aluno, devolver a questão para o grupo turma (episódio 18).

*Episódio 18*

**Professora estagiária:** Pois é... Como é que vocês podem registar ali no pictograma uma moeda que seja de 2017, que tenha 0 anos?

**Pedro:** Pôr antes do 1 como se fosse uma régua.

**Professora estagiária:** Boa ideia. Concordam?

**Vários alunos:** Sim!

**Pedro:** Posso escrever aqui o 0 então.

**Professora estagiária:** Podes.

Ainda na planificação da tarefa 4 não consegui prever uma dificuldade que veio a evidenciar-se na maioria dos alunos, respetiva ao considerarem que na tabela iriam registar o ano de cunhagem da moeda, em vez de há quantos anos estava a moeda em circulação. Porém, durante a exploração da tarefa consegui mediar a dificuldade revelada (episódio 19).

#### *Episódio 19*

**Professora estagiária:** Boa. Agora em baixo de há quantos anos estão as moedas em circulação, o que é que irá aparecer? Uma letra? Um número?

**André:** Os anos das moedas.

**Professora estagiária:** Um exemplo para eu escrever.

**Nuno:** 2000.

**Professora estagiária:** Vou escrever aqui o 2000 e vamos todos pensar. Leiam lá o que diz aqui.

**Vários alunos:** Há quantos anos estão as moedas em circulação.

**Professora estagiária:** O que é que diz aqui?

**Rui:** Há 2000 anos.

**Professora estagiária:** Diz Rui.

**Rui:** Que há moedas que estão em circulação há 2000 anos.

**Professora estagiária:** Esta moeda está em circulação há 2000 anos?

**Martim:** Não! Desde 2000.

**Professora estagiária:** Então será que aqui podemos pôr o ano das moedas?

**André:** Se fosse essa de 2000 podia escrever aí 17.

**Professora estagiária:** Marta diz-me um exemplo do ano de cunhagem de uma moeda. (Aluna fica em silêncio)

**Professora estagiária:** Um ano de uma moeda... O ano que diz aí numa moeda qualquer.

**Marta:** 2012.

**Professora estagiária:** Como registávamos este dado... Temos uma moeda de 2012...

**Ricardo:** Vamos ao 5. E escrevemos 2012.

**Professora estagiária:** Vai registar isso mesmo na tabela por favor.

(Aluno faz o registo no quadro)

**Professora estagiária:** Vou tentar ler o que diz aí na tabela de frequências absolutas. Por tanto vejo que moedas de há 5 anos, por tanto de 2012, existem 2012 moedas. Será que a Marta quis dizer que existem 2012 moedas com 5 anos.

**Ricardo:** Não.

**Rui:** Em vez disso eu punha um traço.

*Integração estatística e contextual.* Na planificação das tarefas não refleti sobre possíveis dificuldades em relação aos alunos relacionarem o conhecimento contextual com o conhecimento estatístico, talvez por eu própria não ter pensado nesta dimensão. Esta dimensão também não foi observada durante a exploração das tarefas em sala de aula.

### **5.3 Conhecimento do conteúdo e do ensino**

*Formular questões de investigação.* Em nenhuma das quatro tarefas planeei uma sequência de ensino que incluísse os alunos formularem as questões de investigação.



Contudo, nas tarefas 2 e 3 incluí uma fase em que os alunos formularam questões sobre os dados recolhidos.

Durante a exploração das tarefas, houve alguns momentos em que perguntei os alunos sobre a questão em estudo. Por exemplo na tarefa 1 (episódio 20).

*Episódio 20*

**Professora estagiária:** Então vamos organizar as ideias. Se fossem investigadores e estivessem a apresentar a vossa investigação, podiam começar por apresentar sobre o que trata essa investigação. Vamos lá... Estiveram a fazer uma investigação estatística sobre o que?

**Inês (grupo 4):** Sobre o pequeno-almoço.

**Professora estagiária:** Sobre o pequeno-almoço?

(Alunos não respondem)

**Professora estagiária:** Será que estiveram a investigar os hábitos dos alunos em tomar o pequeno-almoço?

**Luísa (grupo 4):** Sim. Quem toma sempre, às vezes, quase nunca e nunca.

**Professora estagiária:** E esse estudo foi feito a algum grupo em específico?

(Alunos não respondem)

**Professora estagiária:** Esse estudo foi feito às pessoas do país, de uma escola, de uma turma?

**Pedro (grupo 4):** Ao nosso grupo.

**Professora estagiária:** Boa. Então reformulem. Vocês estão a investigar o quê?

**Pedro (grupo 4):** Estivemos a investigar os hábitos de tomar o pequeno-almoço no nosso grupo.

**Professora estagiária:** Muito bem. No vosso grupo, no vosso grupo... Isso é importante.

Na exploração da tarefa 2 apoiei os alunos a analisarem a adequação de questões que colocaram sobre os dados, através de algumas questões que fui colocando (episódio 14).

*Recolha de dados.* Apesar de na fase de planificação da tarefa 2 me ter parecido que o inquérito que construí para apoiar os alunos na recolha de dados era adequado, na fase exploração da tarefa, este veio a revelar algumas fragilidades, nomeadamente, por ter incluído duas questões numa só pergunta.

Na exploração da tarefa ao ter incentivado os alunos a utilizarem dois símbolos diferentes nesta fase da investigação (um para assinalarem as suas respostas e outro para as respostas dos alunos do 3.º ano), organizei a recolha de dados de uma forma que se revelou adequada.

Envolver os alunos ativamente na recolha de dados, foi evidenciado por exemplo na exploração da tarefa 4, quando pedi que trouxessem moedas para a escola, e quando lancei o desafio de explorarem as moedas e descobrirem se encontravam algum dado que permitisse saber “há quantos anos as moedas estão em circulação?”.



*Análise de dados.* Ao planificar todas as tarefas, incluí sempre momentos em que os alunos analisaram os dados. Logo na primeira tarefa apresentei no guião de trabalho uma questão que implicou que os alunos analisassem os dados representados na tabela de frequências absolutas (ilustração 10). Nas tarefas 2 e 4 planeei que os alunos escrevessem um texto em que analisavam os dados. Em todas as tarefas planeei momentos em que analisávamos os dados oralmente em grande grupo, e para apoiar estes momentos pensei sempre em possíveis questões a colocar.

Na exploração da tarefa 1 mediei uma situação em que uma aluna fez uma afirmação incorreta sobre os dados, levando-a refletir sobre a sua validade através de questões que fui colocando (episódio 1).

Na exploração da tarefa 2 ao notar que os textos dos cartazes escritos pelos alunos onde analisaram os dados incluíam poucas afirmações sobre os dados, incentivei os alunos a inserirem mais declarações, através de algumas questões que fui colocando (episódio 21).

#### *Episódio 21*

**Catarina (grupo 1):** Durante a semana os alunos desta turma não veem filmes de manhã?

**Pedro (grupo 5):** De manhã é verde... Não! Nenhum aluno vê filmes durante a semana!

**Professora estagiária:** Então concluímos que durante a semana nenhum aluno desta turma vê filmes de manhã. E será que esta resposta estava ali no texto?

(Aluno procura a resposta lendo o texto)

**Pedro (grupo 5):** Não está.

**Professora estagiária:** Poderia ser uma boa frase para acrescentarem.

Após a exploração desta tarefa, reparei que não incentivei os alunos a fazerem declarações sobre os dados relativos aos filmes favoritos, limitando a análise dos dados apresentados no cartaz 4 ao gráfico de barras sobre os filmes vistos. Nessa altura tomei nota do sucedido, uma que vez que este seria um aspeto a melhorar na exploração da tarefa (nota de campo 2 – ilustração 24).

Nas tarefas 3 e 4 pedi aos alunos que escrevessem um texto onde analisavam os dados, mas não explorei os textos escritos pelos alunos. Assim durante a fase de planificação deveria ter refletido sobre a sua intenção pedagógica, de modo a refletir sobre como iria posteriormente explorar os textos.

Durante a exploração da tarefa 4 ao reparar que os alunos estavam a focar a sua análise apenas em determinados aspetos sobre os dados, coloquei questões incentivando os alunos a alargarem a análise que fizeram sobre os dados (episódio 22).

**Professora estagiária:** Exatamente. Tendo em conta as moedas que trouxemos aqui para a sala, parece que há 6 anos e há 7 anos não se produziu nenhuma moeda de 2 cêntimos. E agora pergunto-vos... Pelas moedas que trouxemos aqui para a sala parece-vos que aconteceu o mesmo com as moedas de 1 cêntimo?

**Luísa:** Não.

**Professora estagiária:** Porquê?

**Luísa:** Porque nas de um cêntimo, há 6 anos há 2 moedas, e de há 7 anos há 2 moedas.

**Professora estagiária:** E escutem... Pelas moedas que trouxemos aqui para a sala parece que houve mais algum ano em que não se produziram moedas de 2 cêntimos?

(Vários alunos tentam responder ao mesmo tempo)

**Professora estagiária:** Calma. Carolina.

**Carolina:** Também não se produziram há 10, 11, 13 e 18 anos.

**Professora estagiária:** Pois pelas moedas que trouxemos aqui para a sala parece que além de não se produzirem moedas de 2 cêntimos há 6 e há 7 anos, também parece que não se produziram moedas de 2 cêntimos há 10 anos, há 11 anos, há 13 e há 18 anos. Então sendo assim, Diana das moedas que estudámos aqui na sala houve quantos anos em que parece que não se produziram moedas de 2 cêntimos?

**Diana:** Houve 6 anos em que não se produziram.

**Professora estagiária:** E houve algum ano que parece que não se produziu nenhuma moeda de 1 cêntimo? Joana?

(Aluna não responde)

**Professora estagiária:** Maria estás com o dedo no ar, podes ajudar.

**Maria:** Não se produziram em 4!

**Professora estagiária:** Como é que pensaste?

**Maria:** Há 3 não houve moedas, há 14 também não, há 16 e há 17.

**Professora estagiária:** Exatamente. Parece que foi isso, pelo menos pelas moedas que analisámos aqui na turma. Não sabemos se foi mesmo assim. Se em determinado ano se produziram mais ou menos moedas do que noutro ano, ou se nem se produziram, até porque aqui na sala só analisámos 100 moedas... O que é que pouco tendo em conta a imensa quantidade de moedas de 1 cêntimo e de 2 cêntimos que existem.

Repare-se, neste episódio ao notar que os alunos, ou analisavam o gráfico de pontos das moedas de 1 cêntimo ou o das moedas de 2 cêntimos, não comparando os dois, coloquei várias questões alargando a análise que fizeram sobre os dados. Apesar de não ter colocado as questões pensadas durante a fase de planificação, inspirei-me nas mesmas, adaptando-as aos dados disponíveis.

*Necessidade de dados.* As quatro tarefas que planeei implicaram a necessidade dos alunos recolherem dados para chegar a conclusões sobre o estudo. Contudo, em nenhum momento durante a exploração das tarefas incentivei os alunos a refletirem sobre a necessidade de recolherem dados para chegarem a conclusões sobre a investigação que estavam a realizar, talvez por eu própria não ter, durante a fase de planificação das tarefas, refletido sobre a importância desta dimensão.

*Transnumeração.* Na planificação de todas as tarefas incluí diferentes formas dos alunos representarem os dados, propondo a sua representação em tabelas de contagem, tabelas de frequências absolutas, gráficos de barras, gráficos circulares e gráficos de pontos.

Além disto, pensei também em recursos adequados para os alunos fazerem a transnumeração dos dados: a barra de papel dividida em tantas partes quanto o número de participantes no estudo, utilizada na tarefa 2 para a construção do gráfico circular (ilustração 8), ou a utilização de círculos autocolantes para a construção do gráfico de pontos utilizados na tarefa 4, permitindo que todos os pontos fossem da mesma dimensão (anexo 16). Porém, apesar da maioria dos recursos que utilizei se terem revelado adequados durante a exploração das tarefas, na exploração da tarefa 1, o uso de *postits* para a construção do gráfico de barras revelou-se pouco adequado, devido à dimensão dos mesmos e do quadro onde foi construído o gráfico (ilustração 13).

Durante a fase de planificação das tarefas tive sempre em consideração aspetos importantes para os alunos fazerem a transnumeração dos dados corretamente, pensando em questões para os apoiar durante esta fase, tais como: “Em que regras devemos pensar quando construímos um gráfico?”; “O gráfico não tem título? Então como sabemos do que se trata?”; “Que cuidados devemos ter quando pintamos as barras? (a mesma largura das barras e a mesma distância entre elas)” ou “Como sei o que representa cada barra?” (Planificação tarefa 1).

Na exploração da tarefa 1 incentivei os alunos a melhorar os gráficos que tinham construído a partir de algumas questões que fui colocando, focando-me em aspetos como o título, a identificação das barras, e a numeração o eixo do y (episódio 23).

#### *Episódio 23*

**Professora estagiária:** Expliquem-nos agora como fizeram o vosso gráfico de barras.

**Martim (grupo 5):** Primeiro fomos ver à tabela a frequência absoluta e vimos que é 3.

**Professora estagiária:** 3? Mas eu não consigo ver que ao que é que corresponde o 3 ... Falta ali alguma coisa?

**Ricardo (grupo 1):** Os números. (levanta-se) Falta vocês escreverem ali... Espera este é do que? Falta vocês escreverem aqui em baixo tomam sempre, tomam às vezes, ou então tomam quase nunca, ou então tomam nunca.

**Professora estagiária:** Muito bem. Falta identificarem as barras. Escreverem o nome de cada barra. Muito bem Ricardo. Acham que falta mais alguma coisa?  
(Alunos não respondem)

**Professora estagiária:** Se o papel onde construíram o gráfico não fosse quadriculado, como é que eu sabia o valor de cada uma das barras ?

**Martim (grupo 5):** Tenho que pôr lá os números.

**Professora estagiária:** Onde?

**Martim (grupo 5):** Assim de lado.

**Professora estagiária:** Boa, aqui do lado esquerdo na vertical. E olhem eu acho que não sabia sobre o que é que seria a vossa investigação... Qual é que era o tema. Será que não falta mais nada?

**Mariana (grupo 5):** Falta ali o título.

Ainda na exploração desta tarefa, houve um momento em enfatizei que o gráfico de barras facilitava a leitura dos dados (episódio 3). Mais tarde, também chamei os alunos à atenção, para o facto dos dados representados no gráfico de barras e no gráfico circular facilitarem a sua leitura (episódio 24).

*Episódio 24*

**Rui (grupo 3):** Será que há mais alunos que veem filmes no cinema do que em casa?

**Nuno (grupo 2):** Há. São 19.

**Professora estagiária:** Acham que a resposta a esta pergunta é evidente assim que olhamos para os gráficos, quer para o de barras como o circular?

**Professora estagiária:** Reparem, no gráfico circular o que representa a parte vermelha?

**Nuno (grupo 2):** Os alunos que veem no cinema.

**Professora estagiária:** E realmente a parte vermelha é a maior porção do gráfico, logo é a que há mais alunos, muito bem! A maioria dos alunos gosta de ver filmes no cinema. Olhando para os gráficos vemos logo que a opção “Ver no cinema” é a preferida dos alunos desta turma.

Ainda durante a exploração da tarefa 2 sugeri a um grupo de alunos que utilizassem diferentes cores na construção do gráfico de barras, considerando que esta forma de representar os dados poderia ajudar a dar-lhes mais sentido aos dados, facilitando a leitura do gráfico ao possibilitar a distinção entre as diferentes categorias (episódio 25). Esta representação revelou-se adequada durante a análise de dados.

*Episódio 25*

**Professora estagiária:** E num gráfico de barras como iriam representar todos os dados?

(Alunos não respondem)

**Professora estagiária:** Se vos pedisse para desenharem aqui o gráfico desses dados como fariam?

**Luísa:** Bem fácil.

**Professora estagiária:** Qual é a tua ideia Luísa?

**Luísa:** Podíamos fazer aqui, 2.<sup>a</sup>, 3.<sup>a</sup>, 4.<sup>a</sup>, 5.<sup>a</sup>, 6.<sup>a</sup>, sábado e domingo e depois fazíamos as barras.

**Pedro:** Sim. Mas não é só isso, temos a manhã, tarde e noite.

**Professora estagiária:** Uma ideia, e se vocês usassem uma cor para de manhã, uma cor para a tarde e outra para a noite?

**Luísa:** Eu escrevia aqui, manhã, à tarde e à noite.

**Professora estagiária:** E se para construírem o gráfico eu vos desse isto assim... (entrego quadrados com três cores diferentes com a intenção que cada cor representasse uma altura do dia). Então pensem como fariam que já aqui venho.

Na exploração da tarefa 3, quando incentivei os alunos a passarem os dados para uma nova coluna, de frequências absolutas, planeei uma sequência de ensino que se revelou apropriada à transnumeração dos dados, uma vez que esta representação ajudou a dar mais sentido aos dados.

Apesar de na tarefa 4 ter revelado fragilidades em relação à antecipação de dificuldades dos alunos fazerem a transnumeração dos dados (respetiva ao colocarem na coluna o ano da moeda em vez de há quantos anos estão em circulação), consegui

ultrapassar esta dificuldade ao mediar esta situação através de algumas questões que fui colocando (episódio 19).

*Integração estatística e contextual.* Globalmente apenas identifiquei um momento em em que relacionei os dados com o contexto, quando na exploração da tarefa 4 disse: “Parece que foi isso, pelo menos pelas moedas que analisámos aqui na turma. Não sabemos se foi mesmo assim. Se em determinado ano se produziram mais ou menos moedas do que noutro ano, ou se nem se produziram, até porque aqui na sala só analisámos 100 moedas... O que é que pouco tendo em conta a imensa quantidade de moedas de 1 cêntimo e de 2 cêntimos que existem.” (episódio 22).

## **Capítulo 6 - Conclusões**

Neste capítulo começo por apresentar uma síntese do estudo. De seguida apresento as conclusões do presente estudo, decorrentes da análise de dados, de modo a tentar responder às questões de investigação. Por fim, apresento uma reflexão crítica do trabalho desenvolvido ao longo do desenvolvimento desta investigação.

### **6.1 Síntese do estudo**

A realização deste projeto teve como principal objetivo analisar a minha própria prática, de modo a reconhecer que conhecimento estatístico utilizo quando planifico e exploro tarefas de OTD com alunos do 4.º ano de escolaridade. Mais concretamente procurei responder às seguintes questões de investigação: (1) Qual o conhecimento para ensinar estatística que utilizo para selecionar e planificar tarefas de OTD? (2) Qual o conhecimento para ensinar estatística que utilizo para explorar as tarefas de OTD com os alunos na aula?

Tendo em conta o foco do presente estudo, o quadro teórico centrou-se nos seguintes pontos: (1) orientações curriculares para o ensino da estatística no 1.º Ciclo do Ensino Básico; (2) tarefas estatísticas; (3) literacia estatística, raciocínio e pensamento estatístico; (4) perspetivas atuais sobre o ensino da estatística no 1.º CEB; (5) conhecimento profissional do professor e (6) conhecimento do professor para ensinar estatística.

Quanto à metodologia utilizada, o estudo constituiu uma investigação sobre a minha própria prática. Inseriu-se no paradigma interpretativo e seguiu uma abordagem qualitativa. Os instrumentos utilizados para a recolha de dados foram a observação participante e a recolha documental, usando-se as seguintes formas de registo de dados: gravações áudio, transcrições integrais das gravações áudio realizadas durante as aulas, notas de campo, planificações, materiais de apoio às aulas, tarefas e produções dos alunos. A análise dos dados organizou-se a partir de categorias de análise decorrentes do quadro teórico de referência que foram ajustadas de acordo com os dados recolhidos ao longo do decorrer do estudo. Sendo esta uma análise essencialmente descritiva e interpretativa, atendendo ao principal objetivo da investigação.

## 6.2 Conclusões do estudo

Na tabela 6 resumo as conclusões do meu estudo relativas ao conhecimento para ensinar estatística que utilizei para selecionar e planificar tarefas de OTD.

*Tabela 6 - Síntese dos conhecimentos estatísticos mobilizados na seleção e preparação das tarefas*

Dimensões do conhecimento estatístico		Conhecimento do professor para ensinar OTD		
		Conhecimento especializado do conteúdo (CEC)	Conhecimento do conteúdo e dos alunos (CCA)	Conhecimento do conteúdo e do ensino (CCE)
Ciclo investigativo	Formulação de questões			
	Recolha de dados			
	Análise de dados			
Tipos de pensamento	Necessidade de dados			
	Transnumeração			
	Integração estatística e contextual			
Disposições				

Legenda:

	Mostrei conhecimento
	Mostrei conhecimento ainda que em alguns momentos tenha mostrado algumas fragilidades
	Não mostrei conhecimento

Pensando nas componentes formulação de questões e recolha de dados, foram vários os momentos em que mostrei conhecimento, ainda que por vezes revelando algumas fragilidades. Quando à análise de dados manifestei um conhecimento mais consolidado sobretudo no que diz respeito ao CEC, revelando algumas fragilidades quanto ao CCA e CCE. Em relação à componente necessidade de dados não mostrei CCA. Evidenciando CEC e CCE, ainda que manifestando algumas dificuldades. Na fase de planificação a componente transnumeração foi a que mais se evidenciou, sobretudo ao nível do CEC e CCE. Finalmente, não revelei conhecimento em relação à integração estatística e contextual.

Na tabela 7 resumo as conclusões do meu estudo, relativas ao conhecimento para ensinar estatística que utilizei para explorar as tarefas de OTD com os alunos na aula.

Tabela 7 - Síntese dos conhecimentos estatísticos mobilizados na exploração das tarefas

Dimensões do conhecimento estatístico		Conhecimento do professor para ensinar OTD		
		Conhecimento especializado do conteúdo (CEC)	Conhecimento do conteúdo e dos alunos (CCA)	Conhecimento do conteúdo e do ensino (CCE)
Ciclo investigativo	Formulação de questões			
	Recolha de dados			
	Análise de dados			
Tipos de pensamento	Necessidade de dados			
	Transnumeração			
	Integração estatística e contextual			
Disposições				

Legenda:

	Mostrei conhecimento
	Mostrei conhecimento ainda que em alguns momentos tenha mostrado algumas fragilidades
	Não mostrei conhecimento

Pensando nas componentes formulação de questões e recolha de dados, foram vários os momentos em que evidenciei conhecimento, ainda que por vezes revelando algumas fragilidades. Quando à análise de dados manifestei um conhecimento mais consolidado sobretudo no que diz respeito ao CEC. Em relação à componente necessidade de dados não evidenciei CCA. Na fase de exploração das tarefas, tal como na fase de planificação, a componente transnumeração foi a que mais se evidenciou, sobretudo ao nível do CEC e CCE. Por outro lado, em relação à componente integração estatística e contextual não manifestei CEC e CCA, mas mostrei CCE, embora apenas durante a exploração da última tarefa.

Quanto às disposições, tal como Burgess (2007) refere, estas não são fáceis de se analisar uma vez que não costumam identificar-se no que é dito, mas sim no como é dito e nas atitudes do professor. Deste modo, as situações em que este conhecimento mais se evidenciou, ocorreram sobretudo durante a exploração das tarefas, como por exemplo, logo na primeira tarefa, quando disse aos alunos que para se trabalhar em estatística “temos que ser rigorosos, perseverantes, verdadeiros e persistentes”. No entanto, a partir






dos dados recolhidos é difícil identificar evidências que me permitam mostrar níveis de envolvimento pelo que opto por não qualificar as disposições.

Na tabela 8 sintetizo as conclusões do estudo.

*Tabela 8 - Síntese final dos conhecimentos estatísticos revelados durante o desenvolvimento do projeto de investigação*

Dimensões do conhecimento estatístico		Conhecimento do professor para ensinar OTD		
		Conhecimento especializado do conteúdo (CEC)	Conhecimento do conteúdo e dos alunos (CCA)	Conhecimento do conteúdo e do ensino (CCE)
Ciclo investigativo	Formulação de questões	Planificação	Planificação	Planificação
		Exploração	Exploração	Exploração
	Recolha de dados	Planificação	Planificação	Planificação
		Exploração	Exploração	Exploração
	Análise de dados	Planificação	Planificação	Planificação
		Exploração	Exploração	Exploração
Tipos de pensamento	Necessidade de dados	Planificação	Planificação	Planificação
		Exploração	Exploração	Exploração
	Transnumeração	Planificação	Planificação	Planificação
		Exploração	Exploração	Exploração
	Integração estatística e contextual	Planificação	Planificação	Planificação
		Exploração	Exploração	Exploração
Disposições				

Legenda:

	Mostrei conhecimento
	Mostrei conhecimento ainda que em alguns momentos tenha mostrado algumas fragilidades
	Não mostrei conhecimento

Saliento que, na maioria das vezes, o tipo de conhecimento que revele na fase de planificação das tarefas é aquele que também evidencio na sua exploração, tal como se pode verificar através da tabela 8. Existe apenas uma componente, a integração estatística e contextual, em que não evidenciei conhecimento na fase de planificação, mobilizando-o mais tarde na fase de exploração da última tarefa que explorei neste projeto.

Tal como já referi anteriormente, têm sido realizados alguns estudos sobre a temática incidente neste projeto, relativa ao conhecimento do professor para ensinar estatística. Oliveira e Henriques (2014) também se basearam no quadro teórico de

Burgess para estudarem o conhecimento dos professores para ensinar estatística no 3.º ciclo e no ensino secundário. Nas suas conclusões, as autoras resumiram os resultados relativos ao “perfil do conhecimento estatístico para ensinar dos futuros professores (n = 8)” (Oliveira e Henriques, 2014, p. 6) na seguinte tabela:

*Tabela 9 - Conclusões do estudo de Oliveira e Henriques (p. 6)*

		CEC	CCA	CCE
Pensamento	Necessidade de dados	3	-	4
	Transnumeração	8	6	7
	Variação	-	3	-
	Raciocínio com modelos	8	7	8
	Integração estatística e do contexto	7	2	6
Ciclo investigativo		4	4	5
Ciclo interrogativo		5	-	4

Se considerarmos que entre 5-8 vezes corresponde a ‘mostraram conhecimento’, entre 1-4 vezes corresponde a ‘mostraram conhecimento ainda que em alguns momentos tenham mostrado algumas fragilidades’ e que as células que estão vazias revelam que os professores ‘não evidenciaram esse conhecimento’. Embora no estudo de Oliveira e Henriques (2014) o quadro para analisar os dados tenha algumas diferenças em relação ao que usei no presente estudo, adaptado para estudar o conhecimento do professor para ensinar no 1.º ciclo, existem alguns campos em que os dados coincidem e outros pontos que parecem dissemelhantes que sugerem uma reflexão interessante (tabela 10).

*Tabela 10 - Tabela síntese comparação dos resultados do presente estudo em relação ao estudo de Oliveira e Henriques (2014)*

Dimensões do conhecimento estatístico		Conhecimento do professor para ensinar OTD		
		Conhecimento especializado do conteúdo (CEC)	Conhecimento do conteúdo e dos alunos (CCA)	Conhecimento do conteúdo e do ensino (CCE)
Ciclo investigativo	Formulação de questões			
	Recolha de dados			
	Análise de dados			
Tipos de pensamento	Necessidade de dados			
	Transnumeração			
	Integração estatística e contextual			

Legenda:

	Conhecimentos semelhantes aos revelados no estudo de Oliveira e Henriques (2014)
	Conhecimentos dissemelhantes em relação aos revelados no estudo de Oliveira e Henriques (2014)
	Conhecimentos com algumas semelhanças do estudo de Oliveira e Henriques (2014)

Existe uma diferença notória entre o conhecimento revelado pelos estudantes, futuros professores, estudados por Oliveira & Henriques (2014) e o conhecimento que evidenciei, em relação à integração estatística e contextual no que se refere ao conhecimento especializado do conteúdo e ao conhecimento do conteúdo e do ensino. É ainda de salientar que revelei um conhecimento mais aprofundado quanto ao conhecimento especializado do conteúdo na análise de dados, comparando com o indicado no estudo de Oliveira e Henriques, porém esta diferença parece ser ténue. Quanto aos restantes parâmetros, o conhecimento que evidenciei neste projeto é semelhante ao conhecimento revelado por vários professores em fase em formação.

A comparação dos resultados destes dois estudos sugere que existem mais semelhanças do que diferenças entre o conhecimento para ensinar OTD dos futuros professores generalistas e o conhecimento dos futuros professores especialistas. Embora estes últimos tenham uma formação inicial em Matemática muito mais robusta ela não se traduz num conhecimento para ensinar igualmente mais robusto. De facto, é na componente CEC que há mais diferença entre os resultados dos dois estudos mas ela esbate-se quando se avança para o CCA e CCE.

Sintetizando, os dados deste estudo sugerem conhecimento especializado do conteúdo, conhecimento do conteúdo e dos alunos, e conhecimento do conteúdo e do ensino, ao nível as várias dimensões do conhecimento estatístico. Destaca-se o domínio das dimensões referentes à análise de dados e transnumeração, e evidencia-se fragilidades sobretudo nas componentes da necessidade de dados e integração estatística e contextual.

### **6.3 Reflexão final**

Este estudo proporcionou-me uma reflexão aprofundada sobre o meu conhecimento estatístico. Através da reflexão crítica do trabalho que desenvolvi, tive a oportunidade de problematizar a minha própria prática (Smith, 1989), trazendo à tona os possíveis campos de investimento ao nível de futuras aprendizagens relativas ao ensino da estatística.

A análise dos dados da presente investigação sugere um conhecimento pouco aprofundado sobretudo ao nível do conhecimento referente às componentes da necessidade de dados e integração estatística e contextual. Indico igualmente que o meu conhecimento se revela mais consistente ao nível da representação de dados (transnumeração) e análise de dados. Isto pode dever-se ao facto de em grande parte do meu percurso escolar, as aprendizagens se terem centrado no estudo e no uso de técnicas estatísticas, não tendo anteriormente desenvolvido uma investigação estatística em que me envolvesse num trabalho que contemplasse as várias fases do ciclo investigativo. Martins e Ponte (2010) referem que a realização de tarefas que percorram o ciclo investigativo, constitui uma metodologia apropriada para o desenvolvimento do raciocínio e pensamento estatístico dos alunos, mas que muitas vezes ainda não se inclui no trabalho de OTD nas escolas.

Talvez devido ao facto dos meus conhecimentos serem mais sólidos nas duas fases do ciclo investigativo organização e análise de dados, acabei por sobrevalorizar estas duas etapas nas propostas que fiz aos alunos, não dando tanta ênfase, por exemplo, à formulação de perguntas. A inclusão da formulação de questões implica introduzir uma dimensão de “abertura” e em certa medida “correr riscos”. Sem que tenha racionalizado isto, a verdade é que manifestei tendência para me situar na exploração de questões mais fechadas, que me permitiam antecipar mais facilmente o que poderia acontecer durante a aula.

Esta investigação revela também a importância dos momentos de planificação. Note-se que muitas vezes recorri a questões que pensei durante a fase de preparação das tarefas, para mediar dificuldades que surgiram durante a fase de exploração. Além disto, mostrei que recorrer ao questionamento como meio de mediar as dificuldades dos alunos pode ser uma boa estratégia.

Este trabalho evidencia a importância dos vários tipos de conhecimento estatísticos identificados por Burgess (2007). Todos eles são igualmente importantes e, como Groth (2013) refere, há uma sobreposição e interdependência entre todas as dimensões do conhecimento, tal como se pode verificar através das tabelas que apresentei anteriormente. Por exemplo o conhecimento especializado do conteúdo está muitas relacionado com o conhecimento do conteúdo e do ensino (Groth, 2013). Repare-se que neste estudo, durante a exploração das tarefas, para validar ou refutar as declarações dos alunos sobre os dados, o que implica mobilizar CCE, foi necessário saber eu própria fazer declarações sobre esses dados, implicando que mobilizasse simultaneamente CEC. Por sua vez o conhecimento do conteúdo e do ensino depende em várias situações do conhecimento do conteúdo e dos alunos. Um exemplo neste estudo que ilustra esta dependência, foi quando identifiquei a necessidade de procurar um recurso adequado para os alunos construírem um gráfico circular, o que implicou CCA, mobilizando CCE para seleccionar o recurso.

Tal como Burgess (2007) e Oliveira e Henriques (2014) referem o facto de uma ‘célula’ indicar a presença de conhecimento estatístico, não significa que se possua um conhecimento completo de todos os seus aspetos. Também, uma ‘célula’ que indica que não se evidenciou determinado conhecimento, não significa necessariamente que não se possua conhecimento relativo a essa dimensão do conhecimento estatístico, mas sim que não está evidenciado de forma clara nos dados recolhidos no estudo. Embora convicta da relação entre o tipo de conhecimento que o professor realmente tem e o que demonstra, a prática letiva envolve uma complexidade de relações que muitas vezes se sobrepõem a uma relação linear entre o conhecimento do professor e o que revela possuir na sua prática letiva.

Ao longo do estudo deparei-me igualmente com dificuldades/desafios relativos a aspetos não considerados no quadro de análise de dados. A gestão do tempo e a gestão do trabalho de grupo são os que saliento, pois deparei-me com eles com alguma frequência. Isto pode explicar-se pela minha inexperiência enquanto professora, e por

nunca ter realizado nenhuma investigação estatística anteriormente. Deste modo, a minha experiência parece ir ao encontro do que Burgess (2009) refere, quando indica que a maioria dos futuros professores que estão em fase de formação académica, não tiveram a vantagem de aprender estatística através de investigações e confirma a pertinência do que este autor sugere indicando que o conhecimento do conteúdo deverá ser desenvolvimento através da imersão dos estudantes em investigações (p. 21).

Este trabalho permitiu refinar um instrumento que, como se evidenciou, ajuda a aprofundar características essenciais do conhecimento estatístico do professor do 1.º ciclo. O quadro teórico que suporta este instrumento poderá ser um bom ponto de partida para outros estudos a desenvolver com professores do 1.º ciclo.

A realização deste trabalho, focado na reflexão sobre a minha prática, constitui uma importante etapa da minha formação profissional. Ele deu um “sentido vivido” às palavras de Freire (1997) que refere que “na formação permanente de professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática” (pp. 43-44).

## Referências bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L., & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Alarcão, I. (1996). Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. Em I. A. (Org.), *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão* (pp. 9-39). Porto: Porto Editora.
- Almeida, J. F. (1990). Técnicas de investigação. Em I. J. Almeida, *A investigação nas ciências sociais* (Vol. 4.<sup>a</sup> edição, pp. 102-123). Lisboa: Presença.
- Anthony, G., & Walshaw, M. (2007). *Effective Pedagogy in Mathematics/ Pángarau: Best Evidence Synthesis Iteration*. Wellington, New Zeland: Ministry of Education.
- Artzt, A. F., & Armour-Thomas, E. (2002). *Becoming a reflective mathematics teacher: a guide for observations and self-assessment*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ball, D. L., Lubienski, S. T., & Mewborn, D. S. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. Em Richardson, *Handbook of research on teaching* (pp. 433-456). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Ball, D. L., M., M. T., & Phelps, G. (2005). Articulating domains of mathematical knowledge of teaching. *Paper presented at the 2005 annual meeting of the American Education Research Association*. Montreal, Canada.
- Ball, D. L., Thames, M., & Phelps, G. (2005). Articulating domains of mathematical knowledge of teaching. *Paper presented at the 2005 annual meeting of the American Education Research Association*. Montreal, Canada.
- Batanero, C. (2001). Dificuldades de los estudiantes en los conceptos estadísticos elementales: el caso de las medidas de posición central. Em C. Loureiro, F. Oliveira, & L. Brunheira, *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp. 31-48). Lisboa : SPE,APM, FCUL.
- Batanero, C. (2002). *Los retos de la cultura estadística. Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*. Obtido de <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/CULTURA.pdf>.
- Batanero, C., & Díaz, C. (2010). Training Teachers to teach statistics: What can we learn from research? . *Statistique et enseignement, 1 (1)*, 5-20.
- Batanero, C., & Godino, J. D. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. Em R. L. (Ed.), *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas* (pp. 203-226). Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Batanero, C., Arteaga, P., & Contreras, J. M. (2011). El currículo de estadística em la enseñanza obligatoria. *Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-Americana, 2*, 1-20.
- Batanero, C., Godino, J. D., & Roa, R. (2004). Training teachers to teach probability. *Journal of Statistics Education, 12*, p. 1.

- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: Goals, definitions, and challenge. Em D. Ben-Zvi, & J. Garfield, *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 3-15). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação – Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora .
- Brocardo, J. (2001). *As investigações na aula de Matemática: Um projecto curricular no 8.º ano*. Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Lisboa.
- Brocardo, J. (2014). Exploring flexibility in mental calculation in the domain of multiplicative reasoning. Porto: ECER.
- Burgess, T. A. (2007). *Investigating the nature of teacher knowledge needed and used in teaching statistics*. Massey University, Palmerston North, Nova Zelândia.
- Canavarro, A. P. (2013). Sobre estudos estatísticos: Do questionar à recolha de dados. *Educação e Matemática*, 122, 34-36.
- Carvalho, C. (2006). Olhares sobre a educação estatística em Portugal. *Anais do SIPEMAT*. Recife: Programa de Pós-Graduação em Educação, centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco.
- Carvalho, C. (2006). Olhares sobre a educação estatística em Portugal, Programa de Pós-Graduação em Educação. *Anais do SIPEMAT*. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Educação.
- Chance, B. (2002). *Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment*. Obtido de Journal of Statistics Education: <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>
- Chapman, O. (2013). Mathematical-task knowledge for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(1), 1-6.
- delMas, R. C. (2002). Statistical literacy, reasoning, and learning. *Journal of Statistics Education*, 10(3).
- delMas, R. C. (2002). *Statistical Literacy, Reasoning, and Learning*. Obtido de Journal of Statistics Education, 10(3): [http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas\\_discussion.html](http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas_discussion.html)
- Dewey, J. (1933). *How we think*. London: Heath.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. Em M. Wittrock, *Handbook of Research on Teaching* (pp. 119-161). New York: Macmillan.
- Franklin, C., & Garfield, J. (2006). The GAISE Project: Developing statistics education guidelines for grades Pre-K-12 and college courses. Em G. Burrill, *Thinking and reasoning with data and chance: NCTM 2006 Yearbook* (pp. 345-375). Reston, VA: NTCM.
- GAISE. (2005). *College report: Guidelines for assessment and instruction in statistics education*. Obtido de <http://www.amstat.org/education/gaise/GAISECollege.htm>



- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2007). *Developing Students' Statistical Reasoning. Connecting Research and Teaching Practice*. Emeryville, CA: Key College Publishing.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2010). *Developing Students' Statistical Reasoning. Connecting Research and Teaching Practice*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Garfield, J., & Gal, I. (1999). Teaching and assessing Statistical reasoning. Em L. Stiff, & F. Curcio, *Developing mathematical reasoning in grades K-12* (pp. 207-219). Reston: NTCM.
- Garfield, J., R. delMas, R., & Chance, B. (2007). Using students' informal notions of variability to develop an understanding of formal measures of variability. *33rd Carnegie Symposium on Cognition* (pp. 117-147). New York: Erlbaum.
- Groth, R. E. (2006). An exploration of students' statistical thinking. *Teaching Statistics*, 28(1), 17-21.
- Groth, R. E. (2013). Characterizing key developmental understandings and pedagogically powerful ideas within a statistical knowledge for teaching framework. *Mathematical Thinking and Learning*, 121-145.
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400.
- Hill, H. C., Schilling, S., & Ball, D. L. (2004). Developing measures of teachers' mathematics knowledge for teaching. *Elementary School Journal*, 105(1), 11-30.
- Jesus, A. M., & Serrazina, L. (2005). Atividades de natureza investigativa nos primeiros anos de escolaridade. *Quadrante*, 14(1), 3-35.
- Kader, G., & Perry, M. (1994). Learning statistics with technology. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 1(2), 130-136.
- Korthagen, F. A. (2001). A reflection on reflection. Em F. A. Korthagen, J. Kessels, B. Koster, B. Lagerwerf, & T. Wubbels, *Linking practice and theory: The pedagogy of realistic teacher education* (pp. 51-68). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Makar, K., & Fielding-Wells, J. (2011). Teaching teachers to teach statistical investigations. Em C. Batanero, G. Burril, & C. Reading, *Teaching statistics in school mathematics challenges for teaching and teacher education: a joint* (pp. 407- 418). London: ICMI/IASE Study.
- Markovits, Z., & Sowder, J. T. (1994). Developing number sense: An intervention study in Grade 7. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25 (1), 4-29.
- Martins, M. E., & Ponte, J. P. (2010). *Organização e Tratamento de Dados*. Lisboa : Ministério da Educação .
- Martins, M. E., Loura, L. C., & Mendes, M. d. (2007). *Análise de Dados. Texto de Apoio para os Professores do 1.º ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC.

- ME. (2001). *Currículo Nacional para o Ensino Básico. Competências essenciais da matemática*. Lisboa: Ministério da Educação.
- ME. (2007). *Programa de Matemática do ensino básico*. Lisboa: Ministério da Educação, DGIDC.
- ME. (2013). *Programas e Metas Curriculares de Matemática – Ensino Básico*. Lisboa : Ministério da Educação e Cultura .
- NTCM. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- NTCM. (1989). *Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- NTCM. (2000). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- NTCM. (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Nóvoa, A. (1995). *Os professores e sua formação*. Lisboa : Publicações Dom Quixote.
- Oliveira, H., & Henriques, A. (2014). Um Quadro de Análise do Conhecimento Estatístico para Ensinar de Futuros Professores. *Boletim Gepem (Online)*, 1-14.
- Oliveira, I., & Serrazina, L. (2002). A reflexão e o professor como investigador. *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*, 30-42.
- Oliveira, I., & Serrazina, L. (2002). A reflexão e o professor como investigador. *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* , 30-42.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. California : Sage Publications.
- Pfannkuch, M., & Wild, C. (2004). Towards an understanding of statistical thinking. Em B. Zvi, & J. Garfield, *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 17-46). Kluwer Publishers.
- Ponte, J. (2011). Preparing teachers to meet the challenges of statistics education. Em C. Batanero, G. Burrill, & C. R. (Eds), *Teaching statistics in school mathematics: Challenges for teaching and teacher education* (pp. 1-14). New York: Springer.
- Ponte, J. P. (2001). Investigating in mathematics and in learning to teach mathematics. Em L. Lin, & T. J. Cooney, *Making sense of mathematics teacher education* (pp. 53-72). Dordrech: Kluwer.
- Ponte, J. P. (2002). Literacia Matemática. *ctas do Encontro Internacional Literacia e cidadania: Convergências e interfaces*. Universidade de Évora: Centro de Investigação em Educação Paulo Freire.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. Em *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. Em *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P., & Fonseca, H. (2001). Orientações Curriculares para o ensino da estatística: Análise comparativa de três países. *Quadrante*, 10, 93-115.

- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2004). As práticas dos professores de Matemática em Portugal. *Educação e Matemática*, 80, 8-12.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. (2000). Organização e análise de dados. Em J. P. Ponte, & M. Serrazina, *Didática da Matemática do 1.º ciclo* (pp. 209 - 217). Lisboa : Universidade Aberta .
- Ponte, J. P., & Sousa, H. (2010). Uma oportunidade de mudança na matemática no ensino básico. Em GTI, *O professor e o programa de matemática do ensino básico* (pp. 11-41). Lisboa : APM.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Richardson, V. (1994). Conducting research on practice. *Educational Researcher* , 23(5), 5-10.
- Santos, L., J. Brocardo, M. P., & Rosendo, A. I. (2002). Investigações matemáticas na aprendizagem o 2.º ciclo do ensino básico ao ensino superior. *Actividades de Investigação na Aprendizagem da Matemática e na Formação dos Professores*, (pp. 83-106). Lisboa.
- Shaughnessy, J. M. (2007). Research on Statistics Learning and Reasoning. Em F. L. (Eds.), *Hanbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 957-1009). Greenwich, CT: Information Age Publishing and NCTM.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Smyth, J. (1989). Developing and sustaining critical reflection in teacher education. *Journal of Teacher Education*, 30(2), 2-9.
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3, 268-275.
- Stein, M. K., Remillard, J., & Smith, M. (2007). How curriculum influences student learning. Em F. K. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 319-369). Charlotte: Information Age.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A., & Silver, E. A. (2009). *Implementing standards-based mathematics instruction: a casebook for professional development*. New York: Teachers College.
- Stenhouse, L. A. (1975). *An introduction to curriculum research and development*. London: Heineman Educational.
- Wallman, K. K. (1993). *Enhancing Statistical Literacy: Enriching Our Society*. Obtido de <http://amstat.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.1993.10594283?journalCode=uasa20>
- Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.
- Zeichner, K. (1993). *A formação reflexiva de professores: Ideias e práticas*. Lisboa : Educa.

## **ANEXOS**

## **Anexo 1 - Planificação da Tarefa 1**

**Designação da tarefa:** Será que os alunos da nossa turma tomam sempre o pequeno-almoço?

**Áreas disciplinares:** Matemática.

**Domínio:** Organização e tratamento de dados.

**Conteúdos:** Investigação estatística; Frequência absoluta; Tabela de frequências absolutas; Gráfico de barras; Gráfico circular.

**Objetivos:** Realizar uma investigação estatística na sala de aula (recolher, organizar, representar, interpretar e comunicar dados); Identificar a frequência absoluta; Construir e analisar tabelas de frequências absolutas, gráficos de barras e gráficos circulares.

**Exploração da tarefa:**

**Apresentação e descrição:**

- Agrupamos os 20 alunos em 5 grupos de 4 elementos cada.
- Começamos por perguntar aos alunos se sabem o que é uma investigação estatística? Dialogamos com os alunos sobre este tema.
- Entregamos os guiões aos alunos e pedimos para lerem com atenção o guião e responderem às questões que lhes são colocadas. Os alunos respondem às questões em pequenos grupos.
- Posteriormente conversamos com os alunos refletindo em grande grupo sobre a informação apresentada no guião, relativamente à importância de tomarem o pequeno-almoço. Segue-se um momento de discussão em grande grupo sobre a tarefa realizada em pequenos grupos. Neste momento os alunos deverão: Explicar como descobriram quantos alunos tem a turma. O que concluíram sobre a análise da tabela de frequências absolutas apresentada (podendo focarem-se em aspetos como a frequência com maior valor, a com menor valor, a moda, etc.). Como pensaram para responder à questão 4, explicando a forma como recolheram e organizaram os dados. Referindo as conclusões a que chegaram. Explicar como construíram o gráfico, os cuidados que tiveram e fazerem uma leitura e análise do gráfico.
- Importa salientar que antecipadamente, durante a monitorização do trabalho dos alunos, identificamos, selecionamos e sequenciamos estratégias e formas de pensar para apresentarem no momento de discussão. Nessa altura tiraremos fotografias a

algumas tabelas e gráficos para projetarmos durante a discussão, apoiando a apresentação dos alunos e possibilitando aos restantes que visualizem o trabalho dos colegas.

- Cessada a apresentação dos trabalhos realizados em pequeno grupo, passamos à construção de um gráfico de turma. Para a construção do gráfico iremos usar quadrados de papel do mesmo tamanho e de cores diferentes (consoante a categoria). Primeiro conversamos com os alunos sobre o que temos que fazer inicialmente, iniciando a construção do gráfico. Uma das estagiárias desenha os eixos identificando-os. Definimos em grupo que cor simbolizará cada categoria. Depois um elemento de cada grupo deverá ir ao quadro representar os dados que o grupo obteve, colando quadrados de papel no gráfico (com o cuidado de formarem barras na vertical).
- De seguida perguntamos aos alunos se conhecem outras formas de representar os dados. Se os alunos não referirem o gráfico circular a estagiária lembrará os alunos deste tipo de representação. Segue-se um momento em que os alunos vão construir no guião um gráfico circular sobre os dados da turma. Esta parte da tarefa será introduzida como um desafio, dizendo por exemplo: “Sabem como se constrói um gráfico circular?”; “Vamos ensinar-vos de uma forma simples!”. Para a construção de um gráfico entregamos aos alunos uma tira de papel dividida em 20 quadradinhos. Depois os alunos deverão pintar as frequências absolutas de cada categoria. Pintadas as frequências, os alunos devem juntar as duas pontas da tira de papel formando um círculo. Os alunos deverão pôr o círculo em cima do espaço do guião onde devem construir o gráfico, e deverão assinalar onde começa e termina cada categoria, representando um círculo dividido nas várias categorias e porções relacionadas com as frequências absolutas. Nesta fase é importante colocarmos questões como: Porque acham que a tira está dividida em 20 quadradinhos? Como podemos formar um círculo através dessa tira? Como vão pintar os quadradinhos?
- Durante a monitorização do trabalho dos alunos fotografamos alguns gráficos que serão apresentados à turma. Este também pode ser um momento de discussão, uma vez que os alunos podem pintar as frequências absolutas de diferentes formas e assinalá-las em diferentes locais.

**Organização dos alunos:** Individualmente. Em pequeno grupo. Em grande grupo.

**Atividade esperada:** Esperamos que os alunos: Recolham e organizem os dados de forma organizada; Identifiquem e analisem as frequências absolutas; Compreendam que a frequência absoluta de um dado corresponde ao número de vezes que esse dado foi observado. E que a soma das frequências absolutas é igual ao número total de dados obtidos; Compreendam que ao construir um gráfico de barras devem ter em atenção os seguintes aspetos: tem um título que indica o assunto a que se refere, tem um sistema de eixos, tem uma unidade de medida gráfica definida e devidamente identificada, que a largura das barras deve ser igual, que a distância entre as barras deve ser sempre a mesma, e que a altura de cada barra indica a frequência que ela representa; Construam tabelas de frequências absolutas, gráficos de barras e gráficos circulares; Analisem tabelas de frequências absolutas, gráficos de barras e gráficos circulares, identificando, pelo menos, a observação com maior e com menor frequência.; Discutam com os colegas as estratégias que utilizaram e os resultados obtidos.

**Questões a colocar para apoiar a aprendizagem:** O que descobriste? O que podes dizer sobre esse assunto? Porque dizes isso? Podemos ter a certeza dessa afirmação? Como? Como chegaste a essa conclusão? Como é que poderemos a partir desta tira de papel construir um gráfico circular?\*

\* Destaco que as primeiras perguntas serão na minha perspetiva as que incentivarão mais à reflexão, discussão e à construção de conhecimento por parte do aluno. As perguntas que seguem são demasiado diretas e só as colocarei em situações em que o aluno demonstre estar bloqueado ou com dificuldades em expressar-se.

Quantos alunos que tem essa turma? (análise da tabela da alínea 1) O que é mais frequente nessa turma? O que é menos frequente nessa turma? Quantos alunos tem o teu grupo? Quantos alunos tem a nossa turma? Na nossa turma quantos alunos tomam sempre o pequeno almoço? E quantos alunos tomam só às vezes? E quantos é que não tomam quase nunca? E quantos é que nunca tomam? O que é mais frequente no teu grupo? O que é menos frequente no teu grupo? O que é mais frequente na nossa turma? O que é menos frequente na nossa turma? Em que regras devemos pensar quando construímos um gráfico? O gráfico não têm título? Então como sabemos do que se trata? Que cuidados devemos ter quando pintamos as barras? (a mesma largura das barras e a mesma distância entre elas) Como sei o que representa cada barra? Como é que podemos saber quantos alunos tomam sempre o pequeno almoço (por exemplo) ao observar o gráfico?

**Discussão e sistematização:** No final de cada apresentação iremos recordar os aspetos mencionados pelos alunos, integrando no discurso termos estatísticos como: frequência absoluta, moda, gráfico de barras (e como deve ser construído o gráfico de barras) e gráfico circular. É importante salientar que durante a apresentação dos alunos tentaremos que os alunos utilizem termos estatísticos (frequência absoluta, moda, gráfico de barras, gráfico circular). Para isto, questionamos os alunos “como podemos dizer isso em matemática/qual é o nome do que acabaste de explicar em linguagem matemática?”. Se nenhum aluno utilizar o termo correto, introduzimos na conversa determinado conceito, de forma a que o vão compreendendo, promovendo o uso de linguagem matemática. Como não poderia deixar de ser, partindo da análise dos dados referentes à turma, retomaremos o diálogo sobre a importância de tomarem o pequeno-almoço antes de virem para a escola.

**Dificuldades previstas e estratégias para as ultrapassar:**

**Dificuldade prevista:** Os alunos poderão não construir o gráfico corretamente, não respeitando as regras (mencionadas no tópico “atividade esperada”). **Estratégia:** Pedir aos alunos que abram o manual de matemática na página 24 e que analisem o gráfico de barras representado.

**Dificuldade prevista:** Os alunos poderão fazer uma análise superficial dos dados recolhidos. **Estratégia:** No momento de comunicação devemos incentivar os colegas a questionar os outros colegas que estão a apresentar. Para mediar a situação, as estagiárias poderão também colocar algumas questões aos alunos que estão a apresentar as suas produções (ver tópico “questões a colocar”).

**Dificuldade prevista:** Os alunos poderão ter dificuldade em construir o gráfico circular pois esta é uma nova experiência para esta turma. **Estratégia:** Esta parte da tarefa poderá ser exemplificada no quadro, explicando todos os passos que devem seguir.

**Duração:** 1h30

**Recursos:** **Materiais:** Guião de recolha e análise de dados; Gráfico de barras apresentado na página 24 do manual de matemática; Tira de papel dividida em 20 partes iguais. **Humanos:** Alunos (divididos em 5 grupos com 4 elementos cada); Professora; Estagiárias.



Gráfico de barras (manual – p. 24)



Recurso para a construção do gráfico circular

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## **Anexo 2- 1.<sup>a</sup> versão do Guião de trabalho da Tarefa 1**

Guião da tarefa: “Tomo o pequeno-almoço antes de vir para a escola”

1. Observa a tabela e em pequeno grupo responde às questões.

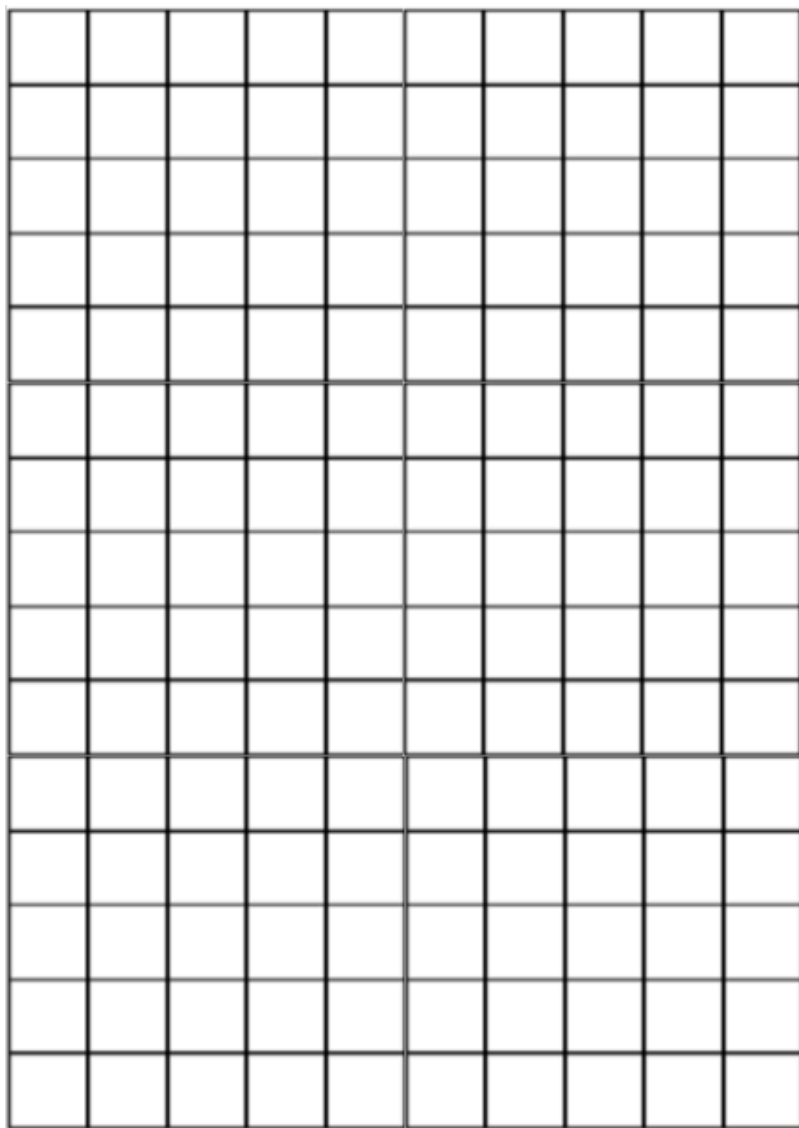
	Resultado (frequência absoluta)
Tomo sempre	7
Tomo às vezes	8
Não tomo quase nunca	4
Nunca tomo	5

2. Se fizesses uma investigação sobre este assunto, perguntando aos alunos da tua turma com que frequência costumam tomar o pequeno-almoço, será que existiria alguma hipótese de obteres os mesmos resultados? Explica como pensaste.

3. Em grupo pensem como poderiam recolher os dados?

4. Em grupo recolham os dados. Para isto, devem eleger um elemento do grupo para recolher os dados. Recolham os dados, registem os dados e organizem-nos numa tabela de frequências absolutas.

5. Em grupo combinem como vão construir um gráfico de barras com os resultados que obtiveram. Constrói o gráfico de barras.



6. Conversa com o teu grupo sobre os dados que recolheram. Tirem conclusões sobre esses dados. Em grupo, escrevam um pequeno texto a explicar o que descobriram.

## Anexo 3 - Guião de trabalho utilizado na Tarefa 1

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

### Guião da tarefa: “Tomo o pequeno-almoço antes de vir para a escola?”

1. Os alunos de uma turma investigaram sobre o tema “Tomo o pequeno-almoço antes de vir para a escola?”. Observa a tabela onde eles registaram os dados e em pequeno grupo responde às questões.

	Resultado (frequência absoluta)
Tomo sempre	7
Tomo às vezes	8
Não tomo quase nada	4
Nunca tomo	5

- 1.1 Quantos alunos tem a turma?

- 1.2 O que poderias dizer sobre a frequência com que os alunos desta turma tomam o pequeno-almoço antes de irem para a escola?

2. Lê com atenção o que a Fundação Portuguesa de Cardiologia publicou no seu site:

**“A importância de despertar hábitos”**

“É de conhecimento geral que o pequeno-almoço é uma das refeições mais importantes, e que deve ser tido em consideração para a saúde e o bem-estar. No entanto, os dados estatísticos mostram que, apesar de ser a refeição mais importante, é a menos consumida. Os dados estatísticos, em cada 5 crianças vão para a escola sem tomar o pequeno-almoço.”

“O pequeno-almoço é a primeira refeição realizada após um período de jejum noturno, no qual o corpo necessita de ir à sua procura energética para obter energia para se reparar e desempenhar funções básicas. Não tomar o pequeno-almoço no tempo prolonga esse período de jejum e de facto contribui para a redução energética, sendo esse processo muito estenuante do que a obtenção da energia necessária para o funcionamento normal do organismo. Assim, a falta de energia pode levar a problemas de saúde, principalmente no período da manhã. Há ainda quem experimente dores de cabeça, agitação, má disposição geral e mesmo maior irritabilidade.”

Fonte: <http://www.fundacaocardiológica.pt/pt/atividade-da-atividade-atividade>

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

3. E no teu grupo quais os hábitos que têm os alunos? Será que costumam tomar sempre o pequeno-almoço antes de irem para a escola? Constrói uma tabela idêntica à anterior para registares e organizares os dados.

- 3.1 Constrói um gráfico de barras com os dados que o teu grupo obteve.

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

4. Itas descobrir outra forma de representar os dados. Neste espaço deveris fazer o combinado com os teus colegas e professora.



Bom trabalho investigador!

## Anexo 4 - Planificação da Tarefa 2

**Designação da tarefa:** Os gostos cinematográficos dos alunos da nossa turma

**Áreas disciplinares:** Matemática.

**Domínio:** Organização e tratamentos de dados.

**Conteúdos:** Organização de dados em tabelas e gráficos; Leitura de dados; Interpretação de dados; Frequência absoluta; Moda.

**Objetivos:** Organizar dados; Construir tabelas de frequências absolutas e gráficos; Analisar dados; Identificar a frequência absoluta; Identificar a moda, e outras informações importantes; Comunicar e criticar os dados.

**Exploração da tarefa:**

**Apresentação e descrição:**

- A tarefa inicia-se com o preenchimento individual dos questionários (anexo 5).
- Recolho todos os questionários, recorto cada resposta, e organizo as respostas, consoante o seu número, num envelope (respostas 1 no envelope 1, respostas 2 no envelope 2, ...).
- Entrego a cada grupo de trabalho os seguintes materiais: uma cartolina com o título escrito, um espaço para o gráfico com os eixos do gráfico já desenhados <sup>1</sup>, um espaço para escreverem o texto e um espaço para escreverem os seus nomes (anexo 2); um envelope com as respostas; anexado ao envelope, com um clips, o guião de trabalho (anexo 3), a parte do questionário por preencher para poderem organizar os dados, uma folha quadriculada para fazerem um esboço do gráfico de barras antes de o construírem na cartolina (exceto para o grupo 2), uma barra em cartolina dividida em 20 partes iguais (para o grupo 2), e quadrados de papel de diferentes cores para construírem as barras do gráfico na cartolina.
- Os alunos devem seguir o guião de trabalho. Num primeiro momento os alunos organizam as respostas obtidas fazendo as contagens, registando-as no questionário por preencher. Segue-se a representação dos resultados num gráfico de barras (exceto

---

<sup>1</sup> O grupo 2 que trata das respostas à questão 2 terá um espaço para desenhar o gráfico circular, por isso não terá os eixos desenhados. E o grupo 4 que trata das respostas à questão 4 terá desenhados os eixos de dois gráficos.

o grupo 2 a que irei propor a construção de um gráfico circular). As construções dos gráficos devem ser ensaiadas nas folhas quadriculadas e só posteriormente passados para cartolina. Por fim os alunos escrevem um pequeno texto sobre os dados analisados.

- Monitorizo o trabalho dos alunos, circulando pela sala e apoiando os grupos de trabalho.
- Construimos na sala uma exposição com os cartazes dos alunos, identificando em cima de cada cartaz o nº do grupo que elaborou o cartaz.
- Os grupos visitam a exposição. Durante a visita à exposição os alunos devem fazer os seus registos na folha de registo (guião de visita à exposição) que entrego previamente.
- Por fim, cada grupo de trabalho dirige-se para perto do seu cartaz e responde às questões que são colocadas pelos outros grupos.

**Questões a colocar para apoiar a aprendizagem:** Quantos alunos responderam a essa questão? Pensando no número de alunos que responderam a essa questão, será que todos os alunos da turma responderam ao questionário? Esta pergunta refere-se ao estudo sobre o quê? O que é que queremos saber? O que vão construir primeiro para organizarem os dados? Quantas pessoas responderam “x” e “y”, ...? O que é que acontece mais vezes? O que é que acontece menos vezes? Que conclusões podem retirar sobre o que observaram? O que é que consideram importante escreverem no vosso texto? Se quisesse contar a um amigo teu os hábitos/preferências dos meninos da tua turma o que dirias?

**Discussão e sistematização:** A sistematização das aprendizagens é realizada durante o momento de comunicação entre os grupos. Os grupos ao responderem às questões dos colegas demonstram aprendizagens ou dúvidas sobre o trabalho realizado. Nesta fase, os alunos podem também apresentar sugestões para os grupos melhorarem os cartazes. Por fim, farei uma breve síntese onde realço os conhecimentos que foram trabalhados na realização da tarefa, focando-me em aspetos como: “o modo como as tabelas, os gráficos de barras e o gráfico circular ajudam a sistematizar, representar os dados. Olhando para estas representações temos logo informações sobre os gostos televisivos., ...”

**Dificuldades previstas e estratégias para as ultrapassar:**

**Dificuldade prevista:** Os alunos poderão ter dificuldade em escrever um texto sobre os dados que analisaram. **Estratégia:** Perguntar aos alunos o que consideram importante



escrever no seu texto e incentivá-los a fazerem um plano de texto com as ideias que lhes parecem mais importantes. Outra estratégia poderá passar por questioná-los, perguntando-lhes: “Se quisesse contar a um amigo teu os hábitos/preferências dos meninos da tua turma o que dirias?”

**Duração:** 1h30 – 2h (O dia inicia-se com o preenchimento do questionário. No intervalo e durante a hora de almoço organizo as respostas nos envelopes. Os alunos realizam a atividade da parte da tarde).

**Recursos:** **Materiais:** Questionário; Cartolinas; Parte do questionário correspondente por preencher; Guião de trabalho; Folhas quadriculadas; Tira de cartolina dividida para construir o gráfico circular; Quadrinhos de papel de diferentes cores para construir os gráficos de barras. Guião de visita à exposição. **Humanos:** Alunos (5 grupos com 4 elementos cada os grupos de trabalho serão os mesmos da atividade anterior); Professora; Estagiárias.

#### Esboço da organização da cartolina

Títulos: <sup>2</sup>

Número de filmes vistos por mês  
Local favorito para ver filmes  
Género de filmes preferido  
Filmes vistos e filme favorito  
Altura da semana em que veem filmes

Podemos concluir que:

---

<sup>2</sup> Optei por ser eu a escrever os títulos uma vez que pretendo que estes sejam títulos curtos, que sejam rápidos de ler e apelem à curiosidade de perceber a informação. Contudo, durante a sistematização das aprendizagens irei chamar a atenção dos alunos para esta situação, explicando-lhes alguns critérios para a escolha de um título para este tipo de apresentações.

### Guião de trabalho grupos 1, 3, 4 e 5

**Guião de trabalho:**

- ✓ Organizem os dados;
- ✓ Decidam qual a melhor forma de representar graficamente os dados;
- ✓ Representem os dados no papel quadriculado e passem para a cartolina;
- ✓ Escrevam um pequeno texto que resuma os dados apresentados.

### Guião de trabalho grupo 2

**Guião de trabalho:**

- ✓ Organizem os dados;
- ✓ Tentem construir um gráfico circular;
- ✓ Escrevam um pequeno texto que resuma os dados apresentados.

Guião de trabalho para a visita à exposição  
(Exemplo do guião para entregar ao grupo 1)

**Visita à exposição - Grupo 1**

Cartaz 2

Será que posso afirmar que \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ?

Cartaz 3

Será que posso afirmar que \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ?

Cartaz 4

Será que posso afirmar que \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ?

Cartaz 5

Será que posso afirmar que \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ?

Qual o cartaz que vos pareceu mais bem organizado? Porquê?

---

---

---

Têm alguma sugestão para melhorar algum dos cartazes? O que sugerem?

---

---

---

## Anexo 5 - Questionário utilizado na Tarefa 2

Os gostos cinematográficos dos alunos da nossa turma



1. Aproximadamente, quantos filmes costumavas ver por mês? \_\_\_\_\_

2. Onde é que preferes ver os filmes? (escolhe uma opção e coloca um X nessa opção)

Em casa ..... ☐

No cinema ..... ☐

Em casa de um amigo / familiar ..... ☐

3. Qual é o teu género de filme favorito? (escolhe uma opção e coloca um X nessa opção)

Ação ..... ☐

Comédia ..... ☐

Terror ..... ☐

Animação ..... ☐

Drama ..... ☐

Outro ..... ☐

Se respondeste "outro" indica qual \_\_\_\_\_

# Os gostos cinematográficos dos alunos da nossa turma

4. Assinala com um X os filmes que já viste. Desta lista de filmes rodeia o nome do teu filme favorito.

A Lenda do Dragão .....	<input type="checkbox"/>
Star Wars .....	<input type="checkbox"/>
Os Smurfs .....	<input type="checkbox"/>
Esquadrão Suicida .....	<input type="checkbox"/>
Os Sete Magníficos .....	<input type="checkbox"/>
A Bela e o Monstro .....	<input type="checkbox"/>
Pequenos Espiões .....	<input type="checkbox"/>
Cinderela .....	<input type="checkbox"/>
Velocidade Furiosa .....	<input type="checkbox"/>
The Walking Dead .....	<input type="checkbox"/>
The Flash .....	<input type="checkbox"/>

5. Assinala com um X os períodos da semana em que costumavas ver filmes.

	2.ª feira	3.ª feira	4.ª feira	5.ª feira	6.ª feira	sábado	domingo
Manhã							
Tarde							
Noite							

## **Anexo 6 - Planificação da Tarefa 3**

**Designação da tarefa:** Cuidados que devemos ter quando utilizamos as redes sociais – um estudo nas turmas do 4.º e do 3.º ano

**Áreas disciplinares:** Matemática; Estudo do Meio.

**Domínio:** Organização e tratamento de dados; A vida em sociedade.

**Conteúdos:** Recolha e organização de dados em tabelas; Contagem de dados; Leitura de dados; Interpretação de dados; Frequência absoluta; Moda; Regras de segurança de utilização da internet (redes sociais).

**Objetivos:** Recolher dados; Organizar dados; Identificar a frequência absoluta; Formular questões; Analisar dados; Comunicar e discutir os dados analisados; Conhecer e aplicar algumas regras de convivência social; Fomentar o respeito pelos interesses individuais e coletivos; Promover hábitos que promovam uma utilização correta das redes sociais.

**Exploração da tarefa:**

**Apresentação e descrição:**

- A tarefa será contextualizada através da visualização do vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=joRJYqt8QWM>.
- A partir do vídeo segue-se um momento de discussão em grande grupo sobre os cuidados que devemos ter quando utilizamos as redes sociais. Após o momento de discussão peço aos alunos para indicarem um conjunto de regras que devemos ter quando utilizamos as redes sociais. Escrevo no quadro “Regras que devemos seguir quando utilizamos as redes sociais:” e listo as regras indicadas pelos alunos (a lista deverá ter cerca de 10 regras).
- Os alunos copiam a lista de regras para o caderno. Peço aos alunos que das regras sugeridas pela turma selecionem as quatro que consideram mais importantes colocando um X à frente das mesmas. Cada aluno irá à turma do 3.º ano pedir a outro aluno para selecionar as quatro regras que considera mais importantes, devendo assinalar as mesmas rodeando-as (o aluno n.º 1 do 4.º ano irá recolher os dados do aluno n.º 1 do 3.º ano, o aluno n.º 2 do 4.º ano irá recolher os dados do aluno n.º 2 do

3.º ano, e assim sucessivamente). Para recolherem os dados os alunos irão dois a dois, ao longo da manhã, à turma do 3.º ano.

- No placard de cortiça estarão duas cartolinas, cada uma com uma tabela de contagem com as opções e com um espaço em branco para os alunos registarem os seus dados e os dos alunos que inquiriram. Uma das cartolinas é para assinalarem as opções escolhidas pelos alunos da turma do 4.º ano e a outra cartolina para assinalarem as respostas dos alunos do 3.º ano. Sempre que cada par de alunos regressar da sala de 3.º ano deverão fazer o registo dos dados nas cartolinas.
- Recolhidos todos os dados passamos a um momento em grande grupo em que iremos fazer a contagem de dados. Após a contagem de cada categoria, regista-se na tabela as frequências absolutas. Neste primeiro momento de análise poderei questionar os alunos se todos os alunos responderam, pedindo que justifiquem a sua resposta.
- Organizo os alunos em pares e peço a cada par para formular uma pergunta e respetiva resposta. As perguntas e as respostas deverão ser escritas no caderno diário. Cada par irá fazer a sua questão a outro par. Por fim segue-se um momento de discussão sobre a pertinência da pergunta e resposta dadas.

**Questões a colocar para apoiar a aprendizagem:** Todos os alunos responderam? Como podemos saber se responderam todos? Será que não se enganaram a registar? Quantos tracinhos terão que haver em cada cartaz? (remeter os alunos para os múltiplos de 4) \*estas questões poderão ser colocadas no momento de contagem dos dados. Quais as semelhanças entre as respostas dos alunos da turma do 4.º ano e as respostas dos alunos do 3.º ano? Quais as diferenças entre as respostas dos alunos da turma do 4.º ano e as respostas dos alunos do 3.º ano? A opção mais considerada pela turma do 3.º ano é a mesma que é considerada pelas turmas em global? A opção menos considerada pela turma do 3.º ano é a mesma que é considerada pelas turmas em global? Há algum aspeto que nenhum aluno de nenhuma turma tenha selecionado?

**Discussão e sistematização:** É importante que se reflita em grupo turma sobre a pertinência e clareza das questões colocadas tendo em conta os dados disponíveis. As respostas também poderão ser discutidas, existindo um momento de validação, retificação ou completando-se as respostas. Por fim, farei uma breve síntese onde realço os conhecimentos matemáticos e não matemáticos que foram trabalhados na realização da

tarefa, focando-me em aspetos como: a recolha e organização de dados, a análise de dados e a comunicação dos dados.

### Dificuldades previstas e estratégias para as ultrapassar:

Dificuldade prevista: Os alunos poderão não fazer o registo corretamente nas tabelas de contagem, registando as suas respostas na tabela do 3.º ano, e as dos seus colegas na do 4.º ano. Estratégia: Pedi aos alunos para utilizarem dois “códigos” (assinalarem com o X as suas respostas e rodearem as respostas dos colegas do 3.º ano). Além desta estratégia, o momento de registo será monitorizado por uma das estagiárias, de modo a evitar enganar.

Dificuldade prevista: Os alunos poderão limitar-se a lerem as suas respostas, existindo pouca interação entre o par que formulou a pergunta e o que deu a resposta. Estratégia: Poderei incentivar os colegas dos outros pares a analisarem a questão colocada e a resposta dada.

Duração: 2h 30 (Manhã – discussão com os alunos sobre regras a ter quando utilizam as redes sociais; Ao longo da manhã – recolha e registo dos dados; Tarde – momento de análise dos dados em grande grupo, resposta às questões, discussão e sistematização das aprendizagens).

Recursos: Materiais: Cartolinas com tabelas; Caderno diário. Humanos: Alunos; Professora; Estagiárias.

### Esboço cartolinas

As respostas dos alunos do 4º ano

Não falar com desconhecidos	
Não publicar vídeos que apelem à violência	
Publicar fotografias com outras pessoas só com a sua autorização	
Não revelar o local onde vivem	
Não adicionar desconhecidos	
Não revelar dados pessoais (número de telemóvel, morada)	
Ter cuidado com as fotografias que publicamos, “porque uma vez online para sempre online”	
Não fazer cyberbullying (não fazer publicações que ofendam os outros)	
...	



## **Anexo 7 - Planificação da Tarefa 4**

**Designação da tarefa:** Há quantos anos estão as moedas de 1 e 2 cêntimos em circulação?

**Áreas disciplinares:** Matemática.

**Domínio:** Organização e tratamento de dados; Números e operações.

**Conteúdos:** Organização de dados em tabelas; Representação de dados por meio de gráficos de pontos; Leitura de dados; Interpretação de dados; Frequência absoluta; Moda; Interpretação e comunicação de dados; Subtração de números com quatro algarismos.

**Objetivos:** Organizar os dados; Identificar a frequência absoluta; Identificar a moda num conjunto de dados e usá-la quando oportuno para interpretar a informação; Representar os dados através de um gráfico de pontos; Analisar dados; Comunicar os dados; Resolver problemas que envolvam a subtração.

**Exploração da tarefa:**

**Apresentação e descrição:**

- Esta tarefa será realizada com os alunos organizados em pares. 10 alunos dispõem das moedas de 1 cêntimo e 10 alunos das moedas de 2 cêntimos. Digo aos alunos que queremos saber há quantos anos estão as moedas em circulação. Mostro aos alunos uma moeda grande, que construí previamente em cartão, e peço que observem a moeda de modo a ver se ela contém alguma informação que possa ajudar a saber o ano da sua cunhagem.
- Após os alunos terem compreendido como podem ver há quantos anos está a moeda em circulação, discutimos em grande grupo como é que poderão fazer o registo dos seus dados no caderno diário (por exemplo através de uma tabela de frequências absolutas). Depois da discussão coletiva sobre esta questão pedimos aos alunos que façam o registo dos dados no caderno diário. Seguidamente peço aos alunos para, em pares, escreverem um pequeno texto sobre as suas moedas.
- Enquanto os alunos escrevem o texto, peço a um par de cada vez para representar os seus dados no gráfico de pontos. Os alunos terão no placard da sala duas cartolinas (1 para as moedas de um cêntimo, outro para as moedas de 2 cêntimos) com dois eixos

desenhados (número de anos e número de moedas) e círculos para colarem no gráfico de pontos (que representam as moedas).

- Cada par faz o registo no gráfico de pontos respetivo com círculos de diferentes cores.

**Questões a colocar para apoiar a aprendizagem:** Quantas moedas de um cêntimo analisámos? Quantas moedas de dois cêntimos analisámos? Se a moeda for de 2017 há quantos anos está em circulação? E se for de 2016? Das moedas de um cêntimo que trouxemos para a sala de aula quantas estão em circulação há um ano? E há dois anos? Das moedas de dois cêntimos que trouxemos para a sala de aula quantas estão e circulação há um ano? E há dois anos? O que se pode notar através da análise do gráfico de pontos?

**Discussão e sistematização:** O primeiro momento será destinado à verificação do registo no gráfico de pontos. Para isto, peço a um grupo para verificar através do registo feito no caderno diário se o outro grupo fez o registo no gráfico de pontos corretamente (o par que vem depois do primeiro par deve confirmar o registo do primeiro, e assim sucessivamente, até que o primeiro verifique o do último). Importa salientar que a verificação do registo é realizada enquanto os alunos escrevem o pequeno texto sobre os seus dados. Segue-se um momento de discussão sobre o que podemos verificar através da análise dos gráficos de pontos. Primeiro os alunos analisam os dados de um gráfico de pontos, depois os dados do outro gráfico de pontos e por fim propomos aos alunos uma comparação entre os dados dos dois gráficos de pontos. Por fim propomos aos alunos que escrevam um pequeno texto em que analisem os dados do gráfico de pontos (“o que dizias a outra pessoa sobre a ‘idade’ das moedas de um cêntimo?” / “o que dizias a outra pessoa sobre a ‘idade’ das moedas de um cêntimo?”).

#### **Dificuldades previstas e estratégias para as ultrapassar:**

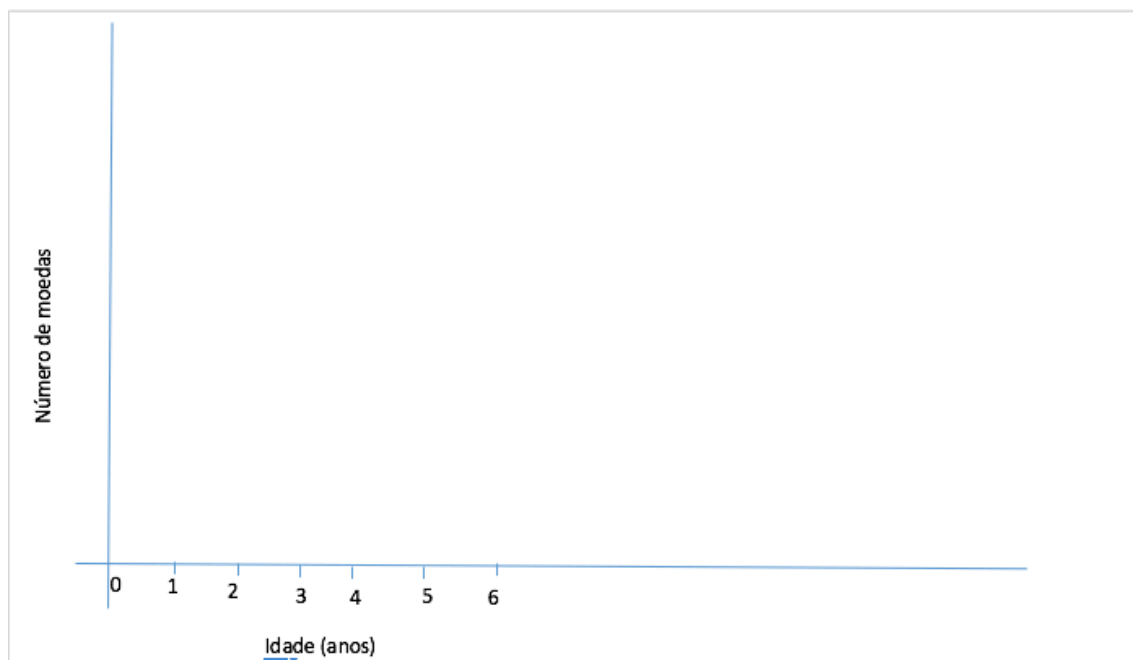
**Dificuldade prevista:** Os alunos poderão ter dificuldade em registar os dados no gráfico de pontos, sobretudo ao registarem as moedas que estão em circulação há 0 anos, uma vez que terão de colar os círculos em cima do eixo vertical. **Estratégia:** Discutir em grande grupo esta questão.

**Duração:** 2 h.

**Recursos:** **Materiais:** 10 moedas de 1 cêntimo / 10 moedas de 2 cêntimos por cada grupo de alunos; duas cartolinas para a construção dos gráficos de pontos; círculos

(autocolantes) de diferentes cores; 1 moeda de grandes dimensões construída em cartão. **Humanos:** Alunos; Professora; Estagiárias.

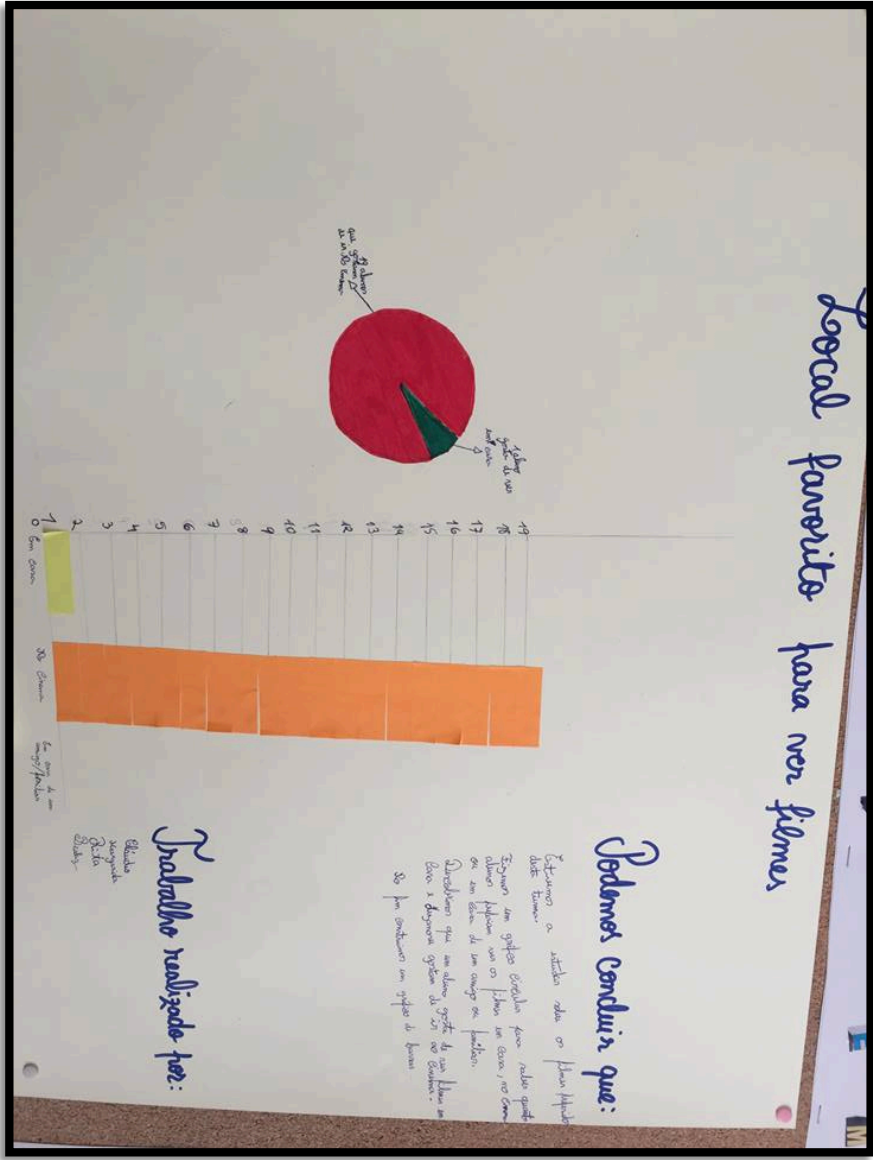
Exemplo gráfico de pontos (cartolina)



Anexo 8 - Cartaz produzido pelos alunos na Tarefa 2 sobre “Número de filmes vistos por mês”

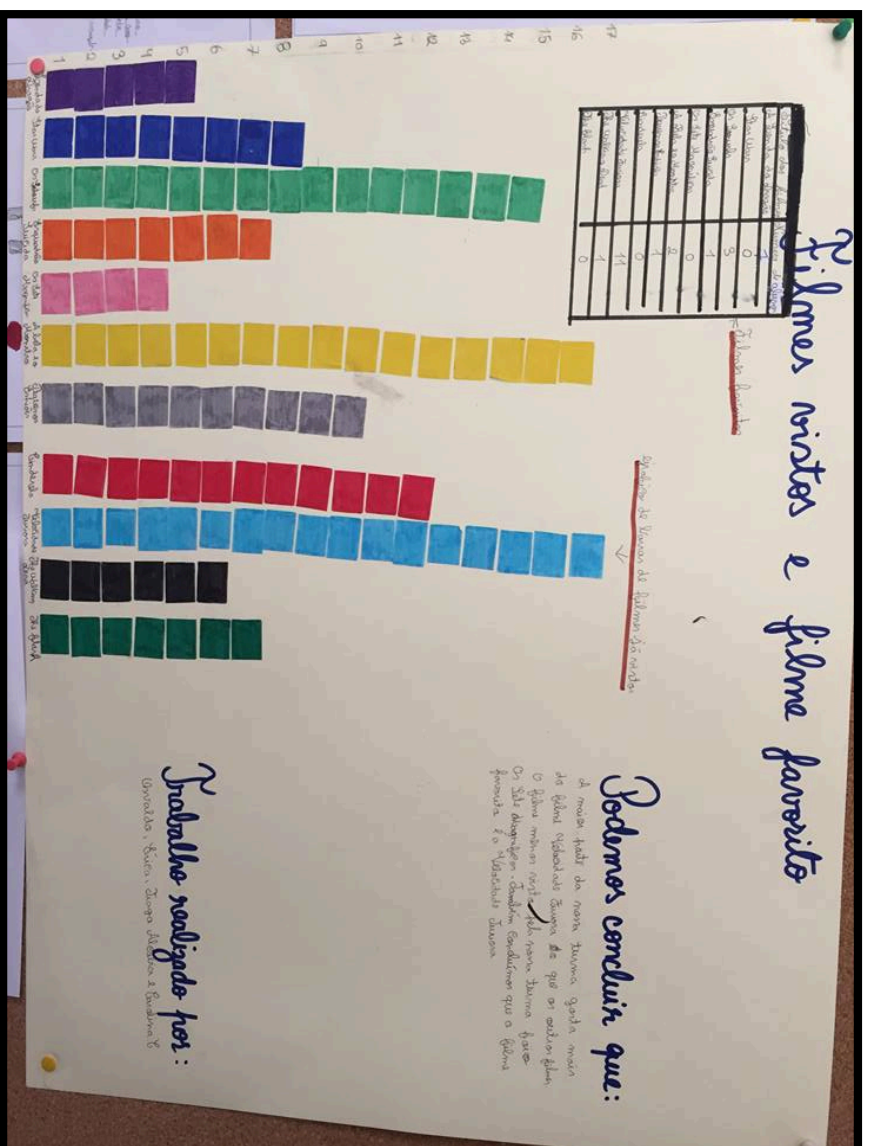


Anexo 9 - Cartaz produzido pelos alunos na Tarefa 2 sobre “Local favorito para ver filmes”

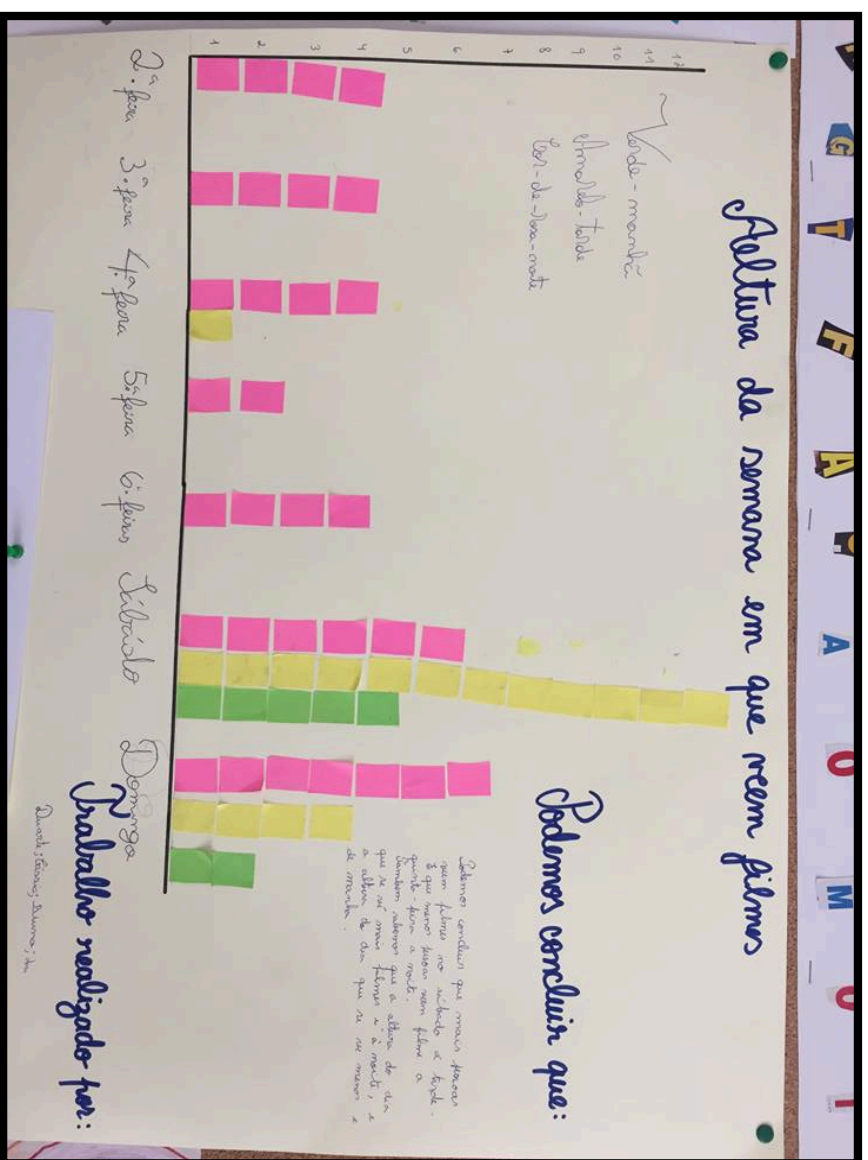


[illegible]

Anexo 11 - Cartaz produzido pelos alunos na Tarefa 2 sobre “Filmes vistos e filme favorito”

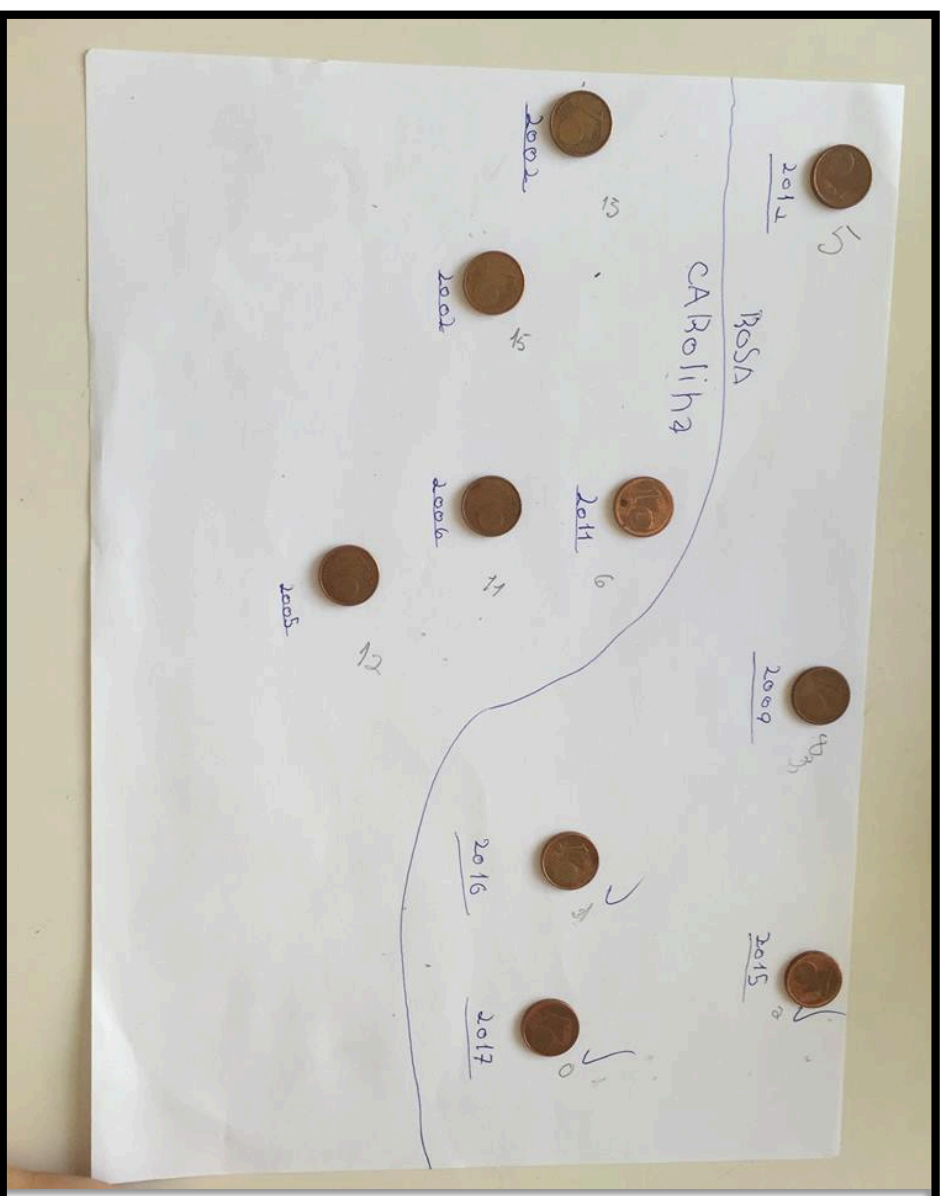


Anexo 12 - Cartaz produzido pelos alunos na Tarefa 2 sobre “Altura da semana em que veem filmes”

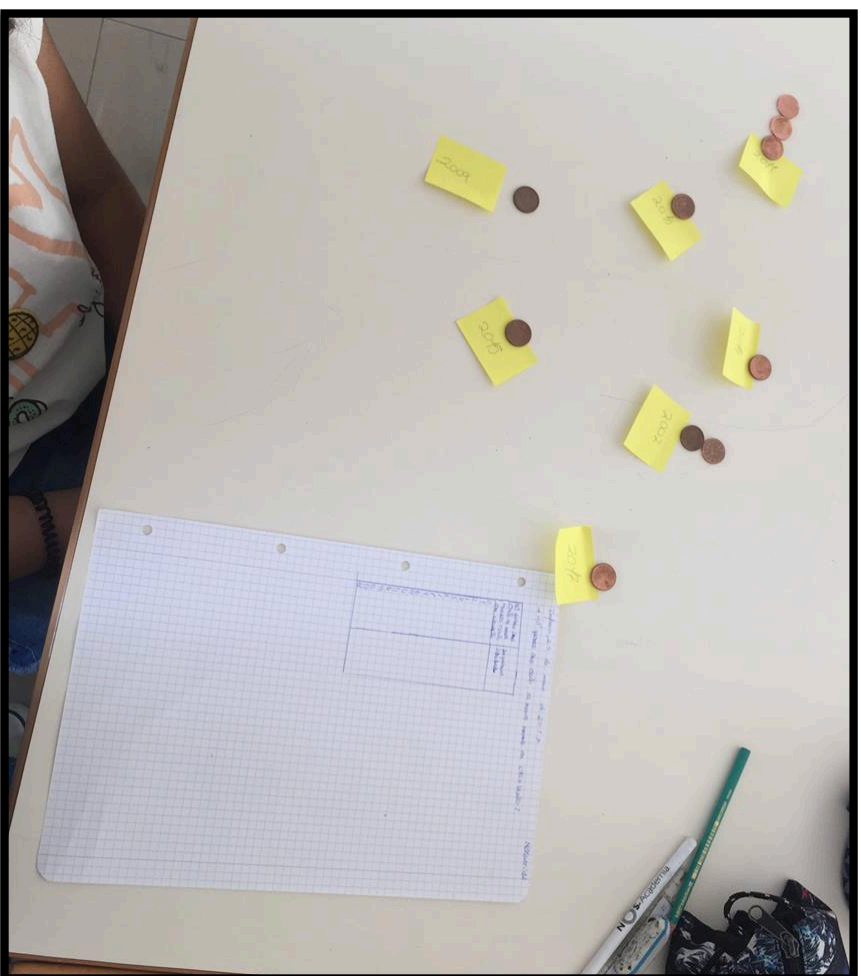




Anexo 13- Fase de organização dos dados durante a exploração da Tarefa 3



Anexo 14 - Fase de organização dos dados durante a exploração da Tarefa 3



## Anexo 15 - Gráficos de pontos construídos pelos alunos na Tarefa 4

